FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg, in Tübingen, in Berlin.

Jahrgang 1909.

Mit zahlreichen Figuren im Text.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser
1909.

Alle Rechte vorbehalten.

QE1
.C3
1909

Druck der K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Inhalt.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Seite

Andrée, K.: Neue Funde von Arthropleura armata Jordan . . . 753
Arrhenius, S.: Die physikalischen Grundlagen der Kohlensäuretheorie der Klimaveränderungen 481
Atterberg, A.: Analysen dreier Laterite aus Brasilien 361
Baltzer, A.: Notiz zum geologischen Kärtchen der Umgebungen des Iseosees und zu den Überschiebungen zwischen Camonica und Chiesetal 135
Basedow, H.: Kritische Bemerkungen zu Dr. Noetling's Erklärungsversuch der Warrnambool-Spuren 495
Baum, F.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Stufe des Ammonites (Stephanoceras) Blagdeni 733
Baumgärtel, B.: Ueber Sphärosiderite in unmittelbarer Nachbarschaft des Rammelsberger Kieslagers. (Mit 2 Textfiguren.) . 577
Bellini, R.: Ueber das Vorkommen des Pelagosit auf der Insel Capri 667
Belowsky, M.: Ueber den angeblichen, als Leucituranolith bezeichneten Meteoriten von Schafstädt bei Merseburg. (Mit 3 Textfiguren.) 289
Bergeat, A.: Nontronit, gebildet durch die Einwirkung von Eisensulfatlösung auf Wollastonit 161
Boehm, G.: Zur Geologie des indo-australischen Archipels. Nachträge II. Ueber Makrocephalites und die Längen seiner letzten Wohnkammer 174
— — Zur Geologie des indo-australischen Archipels. Nachträge III. Ueber „Absoluti" und ihre paläogeographische Verwendbarkeit. (Mit 2 Textfiguren.) 563
Boeke, H. E.: Rinneit, ein neugefundenes eisenchlorürhaltiges Salzmineral 72
Branca, W.: Widerlegung mehrfacher Einwürfe gegen die von mir vertretene Auffassung in der Spaltenfrage der Vulkane 97. 129
Broß, H.: Glaziale Spuren in Paraná, Brasilien. (Mit 1 Kartenskizze.) 558
Diener, C.: Zur Frage der Rassenpersistenz bei Ammoniten. Eine Erwiderung 417
Dittler, E.: Der Orthoklas und die basischen Endglieder der Plagioklasreihe. Vorläufige Mitteilung 663
— — Umwandlungspseudomorphose von Dolomit nach Calcit aus Schemnitz, Ungarn 555
Doelter, C.: Ueber die Stabilität der durch Radium erhaltenen Farben der Mineralien 232
Dürrfeld, V.: Hederit vom Epprechtstein 552
— — Whewellit von der Grube St. Sylvester bei Urbeis im Weilertal (Vogesen). (Mit 1 Textfigur.) 553
Elbert, J.: Dubois' Altersbestimmung der Kendengschichten . . . 513
Erdmannsdörffer, O. H.: Ueber die systematische Stellung der Harzer Keratophyre 33

Seite

Erdmannsdörffer, O. H.: Ueber Hornfelsstruktur und kristalloblastische Reihen 501
Freitag, B. und M. Kästner: Ueber nichtglaziale Schrammungen bei Altenhain i. Sa. (Mit 7 Textfiguren.) 521
Freudenberg, W.: Bemerkungen zu meinem Aufsatz „Die Rheintalspalten bei Weinheim an der Bergstraße aus tertiärer und diluvialer Zeit“ 659
Gagel, C.: Ueber den angeblichen Gault bei Lüneburg und die weitere Verbreitung des Gaults nach Norden und Osten 759
Gagel, C. und H. Stremme: Ueber einen Fall von Kaolinbildung im Granit durch einen kalten Säuerling. (Mit einer Kartenskizze.) 427. 467
Geinitz, E.: Einige Bemerkungen zum Wesen der Eiszeit . . . 449
— — Paläocän im Untergrund von Rostock 618
Gerth, H.: Timorella permica n. g. n. sp., eine neue Lithistide aus dem Perm von Timor. (Mit 5 Textfiguren.) 695
Goldschmidt, V. M.: Ueber Mineralien der Kontaktmetamorphose im Kristiania-Gebiet 405
Görgey, R.: Eine neue Apatitvarietät aus Elba 337
Gürich, G.: Ein neuer Fundpunkt von Mittelcambrium im Polnischen Mittelgebirge 509
Heim, A.: Ueber die Gesteinsverknetungen bei Iberg. (Mit 1 Textfig.) 631
Hennig, E.: Saurichthys-Funde von Rüdersdorf. (Mit 3 Textfiguren.) 54
Hibsch, J. E.: Bemerkungen zur Frage der Abhängigkeit vulkanischer Ausbrüche von vorhandenen Spalten 526
Himmelbauer, A.: Bemerkungen über das Phenylsulfid 396
— — Neue Mineralvorkommen aus Niederösterreich 397
Hlawatsch, C.: Die Kristallform des Benitoit. (Mit 3 Textfiguren.) 293
— — Berichtigungen zu dem Aufsatze: Die Kristallform des Benitoit 410
Hoffmann, G.: Asterolepus Rhenanus. (Mit 3 Textfiguren.) . . . 491
Höfle, J. und G. Vervuert: Ueber Kaliumquecksilberjodid . . . 554
Huene, F. v.: Skizze zu einer Systematik und Stammesgeschichte der Dinosaurier 12
— — Vorläufige Mitteilung über einen neuen Phytosaurus-Schädel aus dem schwäbischen Keuper. (Mit 7 Textfiguren.) 583
Hussak, E.: Ein neues Vorkommen von Phenakit in Brasilien . . 268
Jaekel, O.: Entgegnung an Herrn G. Steinmann 706
Johnsen, A.: Beiträge zur Kenntnis der Salzlager. I. Regelmäßige Verwachsung von Carnallit und Eisenglanz. (Mit 1 Textfig.) 168
— — Ueber dichteste Kugelpackung in Erbsen- und Rogensteinen und die Entstehung des „dodekaedrischen Kalkes“. (Mit 8 Textfiguren.) 302
Kaiser, E.: Ueber Diamanten aus Deutsch-Südwestafrika. (Mit 4 Textfiguren.) 235
Karandéeff, B.: Thermische Analyse des Systems K_2SO_4 — KF. (Mit 3 Textfiguren.) 728
Kayser, E.: Entgegnung an Herrn Arrhenius 660
Kern, F.: Ueber den Gneis von Schentowetz (Bachergebirge) . . 149
— — Ueber ein Vorkommen des Disthens im Granatglimmerschiefer des Lauffenberges bei Radenthein. (Mit 1 Textfigur.) 215
Keßler, P.: Zum geologischen Aufbau der bithynischen Halbinsel 653
Koken, E.: Moderne Zitate 353
— — Nachwort 538
— — Neue Anordnung der Sammlungen des geologischen Instituts in Tübingen 123
— — Vorläufige Entgegnung an Herrn Arrhenius 539
Kolesch, K.: Ueber die Verbreitung der Gervillia Murchisoni Gein. in Ostthüringen 12

Seite

Krumbeck, L.: Kurze vorläufige Mitteilung über eine neue obertriadische Fauna aus den Molukken 562
Ktenas, K. A.: Ueber die eruptiven Bildungen des Parnesgebirges in Attika 557
Lang, R.: Ueber die Lagerung und Entstehung des mittleren Keupers im südlichen Württemberg. (Mit 2 Textfiguren.) 41
— — Ueber Kaolinit in Sandsteinen des schwäbischen mittleren Keupers 596
Leitmeier, H.: Berichtigung zu Leitmeier: Eine Opalbreccie aus Gleichenberg in Steiermark. Dies. Centralbl. 1908. Heft 23 . 76
Lenk, H.: Bemerkungen zu W. Branca's „Widerlegung" 321
Löffler, R.: Ueber optische Anomalien des gesteinsbildenden Apatits 666
Lörenthey, I. v.: Zur Richtigstellung der in dem Artikel V. Aradi's, betitelt: „Der Jura des Ofener Gebirges und allgemeine Betrachtung über die tektonischen Verhältnisse desselben" enthaltenen literarischen Mystifikation. (Mit 2 Textfiguren.) . . 182
Menzel, H.: Ueber die Quartärfaunen im nördlichen Vorlande des Harzes und die Nehring'sche Steppenhypothese 87
Milch, L.: Ueber Eiskristalle. (Mit 5 Textfiguren.) 532
Mitteilungen aus dem mineralogischen Institut der Universität Bonn. R. Brauns: 4. Ueber Pyromorphit, insbesondere aus der Umgebung von Rheinbreitbach a. Rh. (Mit 2 Textfiguren.) . . . 257
R. Brauns: 7. Die Brechungsexponenten einiger künstlicher Edelsteine 673
R. Brauns: 8. Der Einfluß von Radiumstrahlen auf die Färbung von Sanidin, Zirkon und Quarz. Kristallform des Zirkons aus Sanidinit vom Laacher See 721
Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Freiberger Bergakademie. IX. M. Henglein: Ein Herderitzwilling vom Epprechtstein. (Mit 3 Textfiguren.) 121
Mitteilungen, Kurze, aus dem Mineralogischen Institut zu Freiburg (Schweiz): 1. H. Baumhauer: Ueber die Winkelverhältnisse des Benitoit 592
2. Leonhard Weber: Ueber die Brechungsexponenten des Apatit von der Knappenwand 594
Mitteilungen aus dem mineralogisch-geologischen Institut der k. k. montanistischen Hochschule zu Leoben. F. Cornu: I. Der dritte Fund von Zeophyllit im böhmischen Mittelgebirge (Krebshöhe bei Schönpriesen). Mit kristallographischen Bestimmungen von A. Himmelbauer 154
II. F. Cornu: Ueber die Verbreitung gelartiger Körper im Mineralreich, ihre chemisch-geologische Bedeutung und ihre systematische Stellung 324
Mügge, O.: Radioaktivität und pleochroitische Höfe. (Mit 1 Textfigur.) 65. 113. 142
— — Trigonale Hemiedrie 636
Négris, Ph.: Erwiderung an Herrn C. Renz 605
Niedźwiedzki, J.: Zur mineralogischen Terminologie 661
Noetling, F.: Entwurf einer Gliederung der jungtertiären und diluvialen Schichten Tasmaniens. (Mit 2 Textfiguren.) 4
Olbricht, K.: Über das Klima der Postwürmzeit und die Bedeutung der Terrassen des Ilmenautales (Lüneb. Heide) für die Erkenntnis desselben 599
— Ueber einige ältere Verwitterungserscheinungen in der Lüneburger Heide. (Mit 2 Textfiguren.) 690
Oppenheim, P.: Ueber die Gattung Campanile Bayle und über eine Anzahl von Cerithien, zumal des älteren Tertiär 203
Preiswerk, H.: Sodalittrachyt vom Pico de Teyde (Teneriffa) . 393

Seite

Redlich, K. A.: Letztes Wort zu A. Sigmund's „Minerale Niederösterreichs“ 689
Regelmann, C.: Gegen das „Vindelizische“ Gebirge 53
Renz, C.: Die Trias von Rotti und Timor im ostindischen Archipel. (Mit 3 Textfiguren.) 355
— — Neue Carbonvorkommen in Griechenland 755
— — Zur Entdeckung der Trias in der Argolis 79
— — Der Nachweis von Carbon und Trias in Attika. (Vorläufige Mitteilung.) 84
Rimann, E.: Der kalkspatführende Granit von Schmiedeberg im Riesengebirge 767
Rzehak, A.: Die angeblichen Glasmeteoriten von Kuttenberg . . 452
Sachs, A.: Das erstbekannte schlesische Topasvorkommen 438
Sapper, K.: Bemerkungen über einige javanische Vulkane und über A. Brun's Untersuchungen derselben. (Mit 1 Karte und 2 Textfiguren.) 609
Schneider, O.: Zur Kristallform des Rinneits. (Mit 1 Textfigur.) 503
Schwantke, A.: Die Beimischung von Ca im Kalifeldspat und die Myrmekitbildung 311
— — Die Brechungskoeffizienten des Moldawit 26
— — Elementarer Beweis des Zonengesetzes als Uebungsbeispiel zur Zonenrechnung 27
Sigmund, A.: Entgegnung auf Herrn K. A. Redlich's „Kritische Bemerkungen zu den ‚Mineralien Niederösterreichs‘ von A. Sigmund“ in diesem „Centralblatt“ 1908, No. 24 439
— — Ueber ein Nephritgeschiebe von außergewöhnlicher Größe aus dem Murschotter bei Graz 686
Slavík, F.: Phenakit von Brasilien. (Mit 1 Textfigur.) 264
Sommerfeldt, E.: Nachtrag zu meiner Publikation über kristallisiertes Calciumsulfat 25
— — Zu dem „Nachtrag zu meiner Publikation über kristallisiertes Calciumsulfat“ 189
Spethmann, H.: Aeolische Aufschüttungsringe an Firnflecken. (Mit 1 Textfigur.) 180
— — Der Aufbau der Insel Island 622. 646
Spezia, G.: Ueber das metallische Natrium als die angebliche Ursache der natürlichen blauen Farbe des Steinsalzes 398
Stechow, E.: Neue Funde von Iguanodon-Fährten. (Mit 4 Textfig.) 700
Steinmann, G.: Die Abstammung der „Gattung Oppelia“ Waag. (Mit 2 Textfiguren.) 641
— — Keine marine Trias in Südamerika 1
— — Rassenpersistenz bei Ammoniten. Eine Erwiderung. (Mit 14 Figuren.) 193. 225
— — Ueber marine Trias in Perú 616
Stille, H.: Das Alter der deutschen Mittelgebirge. (Mit 2 Textfiguren.) 270
Stolley, E.: Ueber Spuren von oberem Gault bei Lüneburg . . . 619
Suess, F. E.: Notizen über Tektite 462
Thugutt, St. J.: Fehlerquellen bei der Bestimmung des Wassergehaltes der Zeolithe 677
Tućan, Fr.: Kurze Notiz über Dolomit. (Mit 1 Textfigur.) . . . 506
Wagner, P. A.: Ueber skelettförmigen Apatit aus dem Kimberlit der De Beers-Grube, Kimberley, Südafrika, und die Anwendung einer Kochsalzschmelze zum Nachweis desselben. (Mit 3 Textfiguren.) 550
Walther, J.: Ueber das Zitieren von Abbildungen 536
Wegner, Th. H.: Beitrag zur Kenntnis des Alters des Teutoburger Waldes und des Wesergebirges 76

Seite

Weinschenk, E.: Zum Streit über die „Echtheit" der Moldawite 545
Wetzel, W.: Lias und Dogger des Teutoburger Waldes südlich von Bielefeld 137
Wilckens, O.: Zur Erinnerung an Marcel Bertrand 499
Wollemann, A.: Erwiderung auf Menzel's Mitteilung über die Quartärfaunen im nördlichen Vorlande des Harzes und die Nehring'sche Steppenhypothese 317
Wüst, E.: Das Vorkommen von Rhinoceros Merckii Jäg. in den oberen Travertinen von Ehringsdorf bei Weimar und seine Bedeutung für die Beurteilung der Klimaschwankungen des Eiszeitalters 23
— — Die Gliederung und die Altersbestimmung der Lößablagerungen Thüringens und des östlichen Harzvorlandes 385

Neue Apparate und Beobachtungsmethoden.

Doelter, C.: Heizmikroskop mit elektrischer Heizung 567
Koenigsberger, Joh.: Methoden zur Erkennung und Messung optischer Anisotropie undurchsichtiger Substanzen. (2. Mitteilung.) (Mit 5 Textfiguren.) 245
— — Nachtrag zu „Vorrichtung zur Erkennung und Messung geringster Doppelbrechung" 746

Besprechungen.

Bauer, M.: Edelsteinkunde 443
Brendler, W.: Mineraliensammlungen, ein Hand- und Hilfsbuch für Anlage und Instandhaltung mineralogischer Sammlungen . 380
Johannsen, A.: A key for the determination of rockforming minerals in thin sections 711
Lotz, H.: Das Vorkommen der Diamanten in Deutsch-Südwestafrika 251
Pirsson, L. V.: Rocks and rock minerals, a manuel of the elements of petrology without the use of the microscope for the geologist, ingeneer, miner, architect etc. and for instruction in colleges and schools 411
Rau, W.: Edelsteinkunde für Mineralogen, Juweliere und Steinhändler 712
Reinisch, R.: Petrographisches Praktikum. Erster Teil: Gesteinsbildende Mineralien. 2. verbesserte u. ergänzte Auflage . . 380
Rinne, F., Praktische Gesteinskunde für Bauingenieure, Architekten und Bergingenieure, Studierende der Naturwissenschaft, der Forstkunde und der Landwirtschaft 443
Rosenbusch, H.: Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. Zweite Hälfte: Ergußgesteine. Vierte, neu bearbeitete Auflage 338. 367
Sigmund, A.: Die Minerale Niederösterreichs 710
Wagner, P.: Lehrbuch der Geologie und Mineralogie für höhere Schulen, insbesondere für Realanstalten und Seminare 713
— — Dasselbe. Große Ausgabe für Realgymnasien und Oberrealschulen 713

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Londoner Mineralogische Gesellschaft 715
Wiener Mineralogische Gesellschaft 220. 714. 778. 779. 780

Seite

Miscellanea.

Gründung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft 60
Auffindung der Originalplatte von Pterodactylus (Ornithocephalus) Kochii Wagner 189

Personalia.

Böck v. Nagysur. J. 350
Bruhns, W. 159
Cornu, F. 667
Dalmer, K. 60
Dollo, L. 781
Fletcher, L. 444
Goldschmidt, V. 94
Gottsche C. 716
Gürich, G. 781
Johnsen, A. 667
Köck, O. 606
Lankester, E. R. 444
Lorenz, Th. 380. 444
Loriol-Le Fort Ch. L. P. de . 159
Maucher 606
Nickitin, S. 781
Penecke, K. A. 444
Philipp 222
Prior, G. Th. 571
Rinne, F. 444
Sachs, A. 444
Seeley, H. G. 94
Sigmund, A. 781
Tillmann 539
Wilckens, O. 60
Wulff, G. 411
Zirkel, F. 254
Zlatarski, G. N. 636

Druckfehlerberichtigung. 189. 476. 781.

Neue Literatur. 29. 61. 95. 128. 160. 190. 223. 255. 287. 319. 351 381. 412. 445. 478. 510. 540. 572. 607. 637. 668. 717 748. 782.

Sachregister

zum Centralblatt für Mineralogie etc. 1909.

Die Original-Mitteilungen sind *kursiv* gedruckt.

Abbildungen, Zitieren solcher 536.
Aeolische Aufschüttungsringe an Firnflecken, Island 180.
Afrika, Deutsch-Südwest-
(siehe Deutsch-Südwestafrika.)
Agalmatolith 332.
Alb, schwäb., Donauabbruch, Einwendungen 54.
Alexandrit, sogen., synthetisch. Brechungskoeffizienten 674.
Allophan 328. 332. 333.
Alpen, Schweiz, Ueberschiebungen zw. Camonica- u. Chiesetal 135.
Alvit, Kristiania, im Aplit 405.
Ammoniten, Rassenpersistenz 193. 225. 417.
Ammonites subradiatus, Formenreihe 645.
Ammonites (Stephanoceras) Blagdeni-Stufe. Elsass 733.
Amorphe Mineralien 324.
Amphibol, siehe Pargasit.
Analcim, Krebshöhe b. Schönpriesen, Böhm. Mittelgebirge 159.
Anauxit Breith. 332.
Andalusit, Einwirkung von Radiumbromid 71.
Anhydrit
Einwirkung von Radiumbromid 71.
künstlich 25. 189.
Anisotropie, opt., Erkennung und Messung an undurchsichtigen Substanzen 245.
Ankerit, Ostalpen, Genesis 704.
Antimonocker 330.
Antimonsäuregele 330.
Apatit
Nachweis durch Kochsalzschmelzen 550.
opt. Anomalien des gesteinsbildenden 666.
Apatit
Elba, Grube Speranza 337.
Kimberley, De Beers-Grube, skelettförmig im Kimberlit 550.
Knappenwand, Brechungskoeffizienten 594.
Schmiedeberg (Riesengeb.) im Granit 771.
Apophyllit
Wassergehalt 681.
Krebshöhe b. Schönpriesen, Böhm. Mittelgebirge 157.
Aragonit, Krebshöhe b. Schönpriesen, Böhm. Mittelgebirge 158.
Arcestiden, Rassenpersistenz 194.
Archipel, indisch-australischer 563.
Arrhenius, Kohlensäuretheorie der Eiszeit 481. 539. 660.
Arsenatgele 330.
Arseneisensinter 330.
Arsenkies Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 772.
Arthropleura armata Jordan, Carbon, Saarbrücken 753.
Asinische Stufe (Negris), Argolis 81.
Asperolith 331.
Asterolepis rhenanus = Pterichthys rhenanus 491.
Aufschüttungsringe, äolische, an Firnflecken, Island 180.
Ausbrüche, vulkanische, Abhängigkeit von Spalten 97. 129. 321. 526.
Australisch-indischer Archipel, Geol. 563.
Axinit, Kristiania, Kontaktbildung 406.
Basalt
kokkolithischer Zerfall 311.
Färöer 778.
Island, u. Tuffe 622.
Tasmanien, Hobart, Fayalit- 6.

Bauxit 326.
Belemnites absoluti, indo-austral. Archipel 563.
Belemnites africanus, dicoelus u. Gerardi 563.
Belonorhynchus, ident mit Saurichthys 58.
Belonostomus, Beziehgn. zu Belonorhynchus u. Saurichthys 58.
Benitoit, Kristallform 293. 410. 592.
Bertrand, Marcel, Nekrolog 499.
Beryll, Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 771.
Billitonit, Brechungskoeffizient 467
(siehe auch Tektit, Moldawit etc.)
Biotit
Einwirkung von Radiumbromid 69. pleochroit. Höfe 117.
Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 770.
Bithynische Halbinsel, Aufbau 653.
Bleigummi 330.
Bleiniere 330.
Blende, siehe Zinkblende.
Böhm. Mittelgebirge, vulkan. Ausbrüche 526. Zeolithe 154.
Bouteillenstein, Kuttenberg 462. 465. 545.
(siehe Tektit, Moldawit etc.)
Brauneisenerz 327.
Braunit, Brasilien 780.
Bravaisit 332.
Buntsandstein, Thüringen, Verbreitung von Gervillia Murchisoni im östlichen 12.
Buntsandsteinmeer 54.
Calciumsulfat
kristallisiertes 189.
künstl., ist Anhydrit 25.
Cambrium, Polnisches Mittelgebirge, mittleres 509.
Campanile Bayle 203.
Carbon
Argolis 84.
bithynische Halbinsel 655.
Griechenland 84. 755.
Carminspat, Cornwall, Hingston Down mine 715.
Carnallit, Stassfurt, regelm. Verwachsung mit Eisenglanz 168.
Cerithien, bes. des älteren Tertiär 203.
Chlorit
Einwirkung von Radiumbromid 69. pleochroit. Höfe 142.
Connemara, Wales, im Marmor 715.
Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit (Orthochlorit) 772.
Chromocker 333.
Chrysokoll 331.
Cimolit 332.
Kaiserstuhl, nach Augit 333.
Cladiscites, Rassenpersistenz 200.
Cölestin, Giershagen, Einwirkung von Radiumbromid 71.
Cordierit
Einwirkung von Radiumbromid 67. pleochroit. Höfe 113.
Craquelée-Glas, Kutterberg 453. 465. 545.
Cyanit
Laufenberg b. Radenthein, Tirol, im Granatglimmerschiefer, Umwandlung 215.
Mte. Campione, Einwirkung von Radiumbromid 71.
Daonella, Trias, Rotti u. Timor 356.
Delvauxit 329.
Desmoceras, Rassenpersistenz 195.
Deutsche Mineralogische Gesellschaft 60.
Deutschland, Alter d. Mittelgebirge 270.
Deutsch-Südwestafrika
Diamanten, Krist. 235.
Diamanten, Vorkommen 251.
Devon, bithynische Halbinsel 655.
Diabas, Attika, Parnesgebirge 557.
Diadochit 329.
Diamant, Deutsch-Südwestafrika 235. 251.
Dicoelites 565.
dicoelus, Niederl.-Indien 565.
Diclasma Latonchei Perm, vergl. mit Terebratula euganeensis u. triangula, Himalaya 229.
Dilurium, Tasmanien, Gliederung 4
(siehe auch Quartär.)
Dimetrodon gigas, Perm, Texas 585.
Dinosaurier, Systematik u. Stammesgeschichte 12.
Disthen, siehe Cyanit.
Dodekaedrischer Kalk, Entstehung 306.
Dogger, Teutoburger Wald 137.
Dolomit
Entstehung 506.
Schemnitz, Umwandlungspseudomorphose nach Kalkspat 555.
Donauabbruch d. schwäb. Alb, Einwendungen 54.
Doppelbrechung, Vorrichtung zur Erkennung u. Messung geringster 249. 746.
Dopplerit 334.
Ehrenbergit 333.
Eisenglanz, Stassfurt, regelm. Verwachsung mit Carnallit 168.

Eisenoxyderze, Entstehung 472.
Eisenspat. siehe Spateisenstein und Sphärosiderit.
Eiskristalle 532.
Eiszeit
Arrhenius' Kohlensäurehypothese 481. 539. 660.
Erklärung 449. 660.
Eiszeiten, Thüringen u. östl. Harzvorland 389
(siehe auch Glazial etc.)
Elsenzkies, Weinheim 659.
Erbsensteine, Kugelpackung 302.
Ergußgesteine, mikroskop. Physiographie 338. 367.
Evansit 335.
Färöer, Basalte, Zeolithe 778.
Fayalitbasalt, Hobart, Tasmanien 6.
Feldspat, Beimischung von Ca zum Kali-, und Myrmekitbildung 311.
Gieshübl, im Granit, kaolinisiert durch kalten Säuerling 467.
Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 769.
(siehe auch Ortholklas, Plagioklas etc.)
Firnflecken mit äol. Aufschüttungsringen, Island 180.
Fischerit 330. 336.
Flussspat, Einwirkung von Radiumbromid 71.
Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 771.
Fussspuren von Warrnambool, Australien 495.
Fusulinenkalk, Argolis, obercarbonischer 84.
Gabbro, Attika, Parnesgebirge 557.
Garnierit 331.
Gault, Lüneburg, angeblicher 759.
Gebirgsbildung u. negative Strandverschiebung 285.
Gelartige Körper im Mineralreich 324.
Gelphosphate, Leoben 330.
Geolog. Aufnahmen, Karten etc.
Iseosee 135.
Württemberg, Baden, Elsass etc. 53.
Gervillia Murchisoni, Verbreitung in Ostthüringen 12.
Gesteinsbildende Mineralien, Bestimmung 711.
Gesteinsverknetung, Iberg (Schweiz) 631.
Glas, grünes, Brechungskoeffizient 26.
Glaskugeln, meteoritische
Kuttenberg, Böhmen 452. 465. 545.
Schonen 462
(siehe Tektit, Moldawit etc.)
Glaukophan
Einwirkung von Radiumbromid 71.
pleochroit. Höfe 145.
Glazial
Island 647.
Lüneburger Heide 690.
Paraná, Brasilien 558.
Tasmanien 9.
Glazialspuren, Paraná, Brasilien 558
(siehe auch Quartär, Eiszeit etc.)
Glimmer
Einwirkung von Radiumbromid 69.
pleochroit. Höfe 143.
Nord-Wales, Sericit 715.
Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 770. 772.
Glimmerschiefer siehe Granatglimmerschiefer.
Glockerit, Obergrund bei Zuckmantel 328.
Gneis, Bachergebirge (Schentowetz) 149.
Goethit 327.
Granat, Kristiania, Kontaktbildung 405. 409.
Orawicza, rot, Einwirkung von Radiumbromid 71.
Granatglimmerschiefer, Lauffenberg b. Radenthein, Tirol 215.
Granit, Gieshübl, Kaolinbildung durch einen kalten Säuerling 467.
Schmiedeberg (Riesengebirge), kalkspatführend 767.
Graphit, Dunkelsteiner Wald 715.
Gümbelit 332.
Guren 325.
Gymnit 331.
Halobia, Trias, Rotti u. Timor 356.
Harz, Alter 274.
Keratophyr, syst. Stellung 33.
Harzrand, Quartär des nördl., Gliederung 94.
Harzvorland, nördl., Quartärfaunen u. Nehring's Steppenhypothese 87. 317. 385.
Hausmannit, Brasilien 780.
Hedenbergit, Einwirkung von Radiumbromid 71.
Heizmikroskop mit elektr. Heizung 567.
Hepatinerz 327.
Herderit
Epprechtstein 552. Zwilling 121.
Hochgebiete, tektonische 277.
Höfe, pleochroitische u. Radioaktivität 65. 113. 142.
Hornblende
Einwirkung von Radiumbromid 70.
pleochroit. Höfe 144.

Hornfelsstruktur u. kristalloblast. Reihen 501.
Hyacinth, Ceylon, photogr. Wirkung 147.
Hydroxydgele 326.
Hydrozinkit 328.
Hygrophilit 332.
Hypocladiscites, Rassenpersistenz 202.
Iguanodonfährten, Bad Rehburg 700.
Ilsemannit 328. 329.
Indien, Niederländisch-, Geol. 563.
Indo-austral. Archipel
Geologie 563.
Macrocephalites 174.
Iseosee, geolog. Karte 135.
Island
äolische Aufschüttungsringe an Firnflecken 180.
Aufbau 622. 646.
Java, Vulkane 609.
Javanische Waffen mit Meteoreisenpamor 715.
Joannites, Rassenpersistenz 195.
Jura
Oppelia, Abstammung der Gattung 642.
Elsass, Stufe des Amm. (Stephanoceras) Blagdeni 733.
indo-austral. Archipel, Macrocephalites 174.
Ofener Gebirge, Richtigstellung 182.
Peru, Lias 3.
Teutoburger Wald südl. Bielefeld, Lias u. Dogger 137.
Kalifeldspat, Beimischung von Ca u. Myrmekitbildung 311
(siehe auch Orthoklas u. Mikroklin.)
Kalisalzlager
siehe Salzlager.
Kalisalzlagerstätte, Nordhausen-Wolkramshausen 74.
Kaliumquecksilberjodid, Darstellung 554.
Kalkspat
Krebshöhe b. Schönpriesen, Böhm. Mittelgebirge 156.
Schemnitz, Umwandlungspseudomorphose von Dolomit nach K. 555.
Schmiedeberg (Riesengebirge), primär im Granit 767. 773.
Känguruhfussspuren, Warrnambool (Australien) 495.
Kaolinbildung im Granit durch einen kalten Säuerling, Giesshübel b. Karlsbad 427. 467.
Kaolinit 333.
Schwäb. Keuper, Sandsteine des mittleren 596.
Karbonatgele 328.
Karnische Stufe, Argolis 81.
Kendengschichten Java, Altersbestimmung 513.
Keratophyr
Harz, syst. Stellung 33.
Parnesgebirge, Attika 557.
Kerolith 331.
Keuper
Schwaben, Kaolinit im Sandstein des mittleren 596.
Schwaben, Phytosaurusschädel 583.
Württemberg, Lagerung u. Entstehung, im südl. 41.
Kieselsäuregele 331.
Klimaänderungen u. Eiszeit, Kohlensäuretheorie 481. 539. 660.
Klinozoisit, Hardegg, Niederösterreich 397.
Kohlensäure als kaolinbildendes Agens im Granit, Giesshübl 471.
Kohlensäurehypothese von Arrhenius betr. Eiszeit 481. 539. 660.
Kokkolithischer Zerfall beim Basalt 311.
Kontaktmetamorphose, Kristiania 405.
Korunde, synthetische, edle, Brechungskoeffizienten 673.
Kraurit 329.
Krebshöhe b. Schönpriesen, Böhm. Mittelgebirge, Zeolithe 154.
Kreide
Ammoniten, Stammesgeschichte 420.
bithynische Halbinsel 656.
Lüneburg, angebl. Gault u. Transgression 759.
Lüneburg, ob. Gault 619.
Teutoburger Wald 76.
Westfalen 284.
Kristalloblast. Reihen u. Hornfelsstruktur 501.
Kryolith, Ivigtut, Einwirkung von Radiumbromid 71.
Kugelpackung in Erbsen- u. Rogensteinen 302.
Kupferantimonat 330.
Kupferkies, Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 772.
Kupferpecherz 327.
Laterit, Brasilien 361.
Latidorsella, Rassenpersistenz 197.
Leucituranolith, Schafstädt, nicht meteorisch 289.
Lias, Teutoburger Wald 157.
Limonit 326. 329.
Lithionglimmer, pleochroit. Höfe 143.
Lithionit, Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 772.

Lössablagerungen, Thüringer u. östl. Harzvorland, Altersbestimmung u. Gliederung 385.
Lüderitzbucht, Diamanten 235. 251.
Lüneburger Heide, Verwitterungserscheinungen u. Glazial 690. Kreide 619. 759.
Macrocephalites, indo-austral. Archipel, Länge der letzten Wohnkammer 174.
Magnesit, Ostalpen, Genesis 714.
Magneteisen, Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 771.
Magnetkies, Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 772.
Malthazit 333.
Marcel Bertrand, Nekrolog 499.
Mensch, Warrnambool, Australien, Fussspuren 495.
Mesolith, krist. u. opt. 779.
Metalloxydkieselsäuregele 331. 334.
Metanhydrit, ident. mit Anhydrit 25.
Meteoreisenpamor an javanischen Waffen 715.
Meteorit, Kuttenberg, angeblicher glasiger 452. 465. 545
siehe Meteorstein.
Meteorstein
Chandakapur, Chondrit 716.
Kuttenberg, angeblicher glasiger 452. 465. 545.
Schonen, glasiger 462
(siehe auch Tektit u. Moldawit, Leucituranolith.)
Mikroklin, Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 770.
Mikroskop mit elektr. Heizung 567.
Mikroskopische Physiographie der Ergussgesteine, Rosenbusch 338. 367.
Miloschin 333.
Mineralfarben, Stabilität der durch Radium erhaltenen 232.
Mineralien, gesteinsbildende, Bestimmung 711.
Mineral lagerstätten
Krebshöhe b. Schönpriesen, Böhm. Mittelgebirge, Zeolithe 154.
Niederösterreich 397. 439. 689. 710.
Ostalpen, Pinolitmagnesit, Spateisenstein u. Ankerit, Genesis 714.
Stassfurt, regelm. Verwachsung v. Carnallit u. Eisenglanz 168.
Mineralogische Gesellsch., Deutsche 60.
Mineralogische Terminologie 661.
Mittelgebirge
Böhmisches, vulkan. Ausbrüche 526
(siehe Böhmisches Mittelgebirge.)
deutsche, Alter 270.
Moderne Zitate 353.
Moldawit
Brechungskoeffizienten 26. 781.
Kuttenberg, angeblicher 452. 465. 545.
(siehe auch Glas-Meteoriten, Tektit.)
Molukken, Geologie, Berichtigungen 476.
obertriad. Fauna 561.
Molybdatgele 329.
Monotis salinaria, Rotti u. Timor 356.
Muschelkalk, Rüdersdorf, Kiefer v. Saurichthys 54.
Muscovit, pleochroit. Höfe 143.
Myrmekit, Bildung 311.
Mystriosuchus, Keuper, Schwaben 591.
Natrolith
Wassergehalt 678.
Krebshöhe b. Schönpriesen, Böhm. Mittelgebirge 159.
Nehring's Steppenhypothese u. Quartärfauna des nördl. Harzvorlands 87. 317. 385.
Nephrit, Graz, grosses Geschiebe im Murschotter 686.
Newtonit 332.
Nickelgymnit 331.
Niedergebiete, tektonische 277.
Niederländisch-Indien, Geol. 356. 563.
Niederösterreich, Mineralien 397. 439. 689. 710.
Nontronit, Concepcion del Oro. Mexiko, aus Wollastonit durch Einwirkung von Eisensulfatlösung 161.
Nordmarkit, Kristiania, Kontaktbildung 405.
Ofener Gebirge, Jura etc., Richtigstellung 182.
Okenit, Krebshöhe b. Schönpriesen, Böhm. Mittelgebirge 157.
Opal als Gel 327.
Opalbreccie, Gleichenberg, Steiermark 76.
Oppelia
Abstammung der Gattung 641.
aspidoides, ob. Dogger, Niort u. Krakau 643.
Organische Gele 334.
Ornithischia 16.
Ornithocephalus Kochi, Originalplatte 189.
Ornithopoda 16.
Orthit
Bastnäs-Grube, photograph. Wirkung 148.

Orthit
Ilmengebirge (Uralorthit), photograph. Wirkung 148.
Kristiania, im Aplit 405.
Orthoklas
Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 769.
u. die bas. Glieder der Plagioklasreihe 663.
Orthopoda 17.
Ortstein 326.
Ottrelith, pleochroit. Höfe 143.
Pachydiscus, Rassenpersistenz 201.
Papandajan, Vulkan, Java 609.
Pargasit, Greenville (Kanada) und Pargas, opt. 778.
Parnesgebirge, Attika, eruptive Bildungen 557.
Pelagosit 667.
Pennin, Connemara (England) in Marmor 715.
Perm, bithynische Halbinsel 655.
Perthit. Entstehung 315.
Peru, marine Trias 616.
Petrographie, makroskopische v. Louis V. Pirsson 411.
Phenakit, Brasilien, Goldmine S. Miguel de Pirucicaba 264. 268.
Phenylsulfid, Brechungsindex niedrig 396.
Phosphatgele 329.
Photograph. Wirkungen radioaktiver Mineralien 145.
Physiographie, mikroskopische, der Ergußgesteine 338. 367.
Phytosaurusschädel, Keuper, Schwaben 583.
Pilarit, Chile 331.
Pinacoceras aspidoides, Trinodosus-Schichten, Schiechlinghöhe 642.
Pinitoid 332.
Pinolitmagnesit, Ostalpen, Genesis 714.
Pissophan 329.
Pithecanthropus erectus, Altersbestimmung der Kendengschichten 513.
Pittizit 330.
Plagioklas, Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 77
siehe auch Mikroklin.
Plagioklasreihe, basische Glieder, u. Orthoklas 663.
Pleochroitische Höfe u. Radioaktivität 65. 113. 142.
Plombierit 331. 332.
Plumbogummit 330.
Porodine Mineralien 325.
Prehnit, Horn, Niederösterreich 397.
Pseudomonotis ochotica, Trias, Rotti u. Timor 357.
Pseudomorphosen
Cimolit nach Augit, Kaiserstuhl 333.
Dolomit nach Kalkspat, Schemnitz, Umwandlungs- 555.
Manganmineral nach Kalkspat od. Dolomit, Brasilien 781.
Nontronit nach Wollastonit, Concepcion del Oro, Mexiko 163.
Psilomelan 328.
Pteriehthys rhenanus = Asterolepis rhenanus 491.
Pterodactylus(Ornithocephalus)Kochi, Originalplatte 189.
Puzosia, Rassenpersistenz 198.
Pyromorphit, Rheinbreitbach 257.
Pyrophyllit 332.
Quartär
bithynische Halbinsel 657.
Harzraud, nördl., Gliederung 94.
Harzvorland, Faunen des nördl., u. Nehringsche Steppenhypothesr 87. 317. 385.
Island 622.
Java, Alter der Kendengschichten 513.
Lüneburger Heide, Terrasse u. Klima d. Postwürmzeit 599.
Tasmanien, Gliederung des Diluviums 4.
Thüringen u. östl. Harzvorland, Altersbestimmung und Gliederung der Lössablagerungen 385.
Weimar (Ehringshausen), ob. Travertin mit Rhin. Merckii 23
(siehe auch Glazial etc.)
Quarz
Einwirkung von Radiumbromid 71.
Einwirkung von Radiumstrahlen auf Färbung 721.
Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 770.
Quarzit, bithynische Halbinsel 653.
Radioaktive Mineralien, photograph. Wirkungen 145.
Radioaktivität und pleochroitische Höfe 65. 113. 142.
Radium, Stabilität der durch R. erhaltenen Mineralfarben 232.
Radiumbromid, Einwirkung auf gesteinsbildende Mineralien 66. 71. 113. 142.
Radiumstrahlen, Einfluss auf Färbung von Sanidin, Zirkon und Quarz 721.
Raseneisenstein 326.

Rassenpersistenz bei Ammoniten 193. 225. 417.
Razumoffskin 333.
Rhein. Schiefergebirge, Alter 278.
Rheintalspalten bei Weinheim 659.
Rhinoceros Merckii, Ehringshausen b. Weimar, ob. Travertin 23.
Rhytidodon Bransoni zu Phytosaurus 592.
Rinneit
Kristallform 503.
Wolkramshausen b. Nordhausen, Kaliwerk 72.
Rogenstein, Kugelpackung 302.
Rubin, synthetisch, Brechungskoeffizienten 675.
Rutil, Lauffenberg b. Radenthein, Tirol, im Granatglimmerschiefer, Krist 216.
Salzlager, Stassfurt, regelm. Verwachsung v. Eisenglanz mit Carnallit 168.
(siehe auch Steinsalz.)
Sanidin, Einwirkung auf Farbe durch Radiumstrahlen 721.
Saponit 331.
Saurichthys, ident mit Belonorhynchus 58.
Saurichthys, Kiefer im Muschelkalk, Rüdersdorf 54.
Saurischia 13.
Sauropoda 14. 19.
Schiefergebirge, rheinisches, Alter 278.
Schrammung, nicht glaziale, Altenhayn i. Sachsen 521.
Seladonit, Krebshöhe b. Schönpriesen, Böhm. Mittelgebirge 159.
Semeroe, Vulkan, Java 613.
Sericit, Nord-Wales 705.
Siderit, siehe Spatheisenstein.
Silikatgele 331.
Silikatschmelzen, Leitfähigkeit 779.
Skapolith, Kristiania, Kontaktbildg. 405.
Smegmatit 332.
Sodalithtrachyt, Pico de Teyde (Teneriffa) 393.
Spalten, Abhängigkeit vulkan. Ausbrüche von 526.
Spaltenfrage der Vulkane 97. 129. 321.
Spateisenstein, Ostalpen, Genesis 714.
(siehe auch Sphärosiderit.)
Sphärosiderit, Rammelsberg, Kieslager 577.
Sphingites, Rassenpersistenz 198.
Stabilität der durch Radium erhaltenen Mineralfarben 232.
Stammesgesehichte, paläontologische 706.
Steinsalz
blaues 336.
Einwirkung von Radiumbromid 66.
Ursache der blauen Farbe nicht Na-Metall 398
(siehe auch Salzlager.)
Stephanoceras Blagdeni-Stufe, Elsass 733.
Steppenhypothese Nehrings u. Quartärfauna d. nördl. Harzvorlands 87. 317.
Stilpnosiderit 326. 329. 336.
Strahlstein, Einwirkung von Radiumbromid 70.
Strandverschiebung, negative, und Gebirgsbildung 285.
Südamerika, keine marine Trias 1.
Südwestafrika, Deutsch-, siehe Deutsch-Südwestafrika.
Sulfatgele 328.
System K_2SO_4—KF, thermische Analyse 728.
Talcosit 332.
Tasmanien, Jungtertiär u. Diluvium, Gliederung 4.
Tektit
Kuttenberg, angeblicher 452. 465.
Schonen 462.
(siehe auch Moldawit, Billitonit, Meteorstein etc.)
Terebratula euganeensis u. triangulus, Tithon, Trient, vergl. mit Dielasma Latouchei, Perm, Himalaya 229.
Terminologie, mineralogische 661.
Tertiär
älteres, Cerithien 203.
bithynische Halbinsel 657.
Rostock, Paläocän im Untergrund 618.
Tasmanien, Gliederung des jüngeren 4.
Teutoburger Wald 76.
Teutoburger Wald, Alter 76. 270.
Thomsonit, Krebshöhe b. Schönpriesen, Böhm. Mittelgebirge 159.
Thorianit, Galle, photograph. Wirkung 148.
Thorit, Arendal, photograph. Wirkung 148.
Thüringen, Verbreitung von Gerrillia Murchisoni im östlichen 12
siehe auch Quartär.
Timorella permica, Perm, Timor 695.
Tone, kolloidale 332. 336.
Tonerdekieselsäuregele 331. 332. 333.

Topas
Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 771.
Striegau 438.
Tourtia, Lüneburg 759.
Trachyt. Teneriffa, Pico de Teyde, Sodalit- 393.
Trias
Argolis 79. 84.
bithynische Halbinsel 656.
Buntsandsteinmeer 54.
Griechenland, Asklepiciontal 605.
Molukken, obere 561. 562.
Perm, marine 616.
Rotti u. Timor, ostind. Archipel 355.
Rüdersdorf, Saurichthyskiefer im Muschelkalk 54.
Schwaben, Phytosaurusschädel 583
siehe auch Keuper.
Südamerika, keine marine 1.
Thüringen, Verbreitung v. Gervillia Murchisoni im östl. 12.
Württemberg, Lagerung u. Entstehung des Keupers im südl. 41.
Trigonale Hemiedrie (Benitoit u. Disilberorthophosphat) 636.
Trinodosus-Kalke, Argolis 79.
Trombolith 330.
Tübingen, Neuaufstellung d. Sammlungen des Instituts 123.
Turmalin
Einwirkung von Radiumbromid 71.
Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 771.
Tylosaurus dyspelor, ob. Kreide, Kansas 586.
Universalinstrumente, russische u. Beobachtungsmethoden 715.
Uralorthit, Ilmengebirge, photograph. Wirkung 148.
Uranate, amorphe 329.
Uranpecherz, Joachimsthal, photograph. Wirkung 148.
Variscit 329.
Verwachsung, regelmässige, Carnallit u. Eisenglanz Stassfurt 168.
Verwitterungserscheinungen, Lüneburger Heide 690.
Verwitterungsprozesse, Gelbildung 335.
Vesuvian, Kristiania, Kontaktbildung 405.
Vindelizisches Gebirge, Einwürfe 53.
Vitriolocker 329.
Vogesen, Alter 281.
Vulkane
auf Spalten 321.
Spaltenfrage 97. 129. 321. 526.
Island, tertiäre 625.
Java 609.
Vulkanische Ausbrüche, Abhängigkeit von Spalten 526.
Warrnambool, Austr., Fussspuren 495.
Wassergehalt der Zeolithe, Fehlerquellen bei Bestimmung 677.
Webskyit 332.
Weimar, Quartär 23.
Wesergebirge, Alter 76.
Westfäl. Kreidemulde 284.
Whewellit, Urbeis, Elsass, Grube St. Sylvester 553.
Wollastonit, Concepción del Oro, Mexiko, Bildung v. Nontronit durch Einwirkung von Eisensulfatlösung 161.
Xylotil, Elba 334.
Zeolithe
Färöer 778.
Fehlerquellen bei Bestimmung des Wassergehaltes 677.
Krebshöhe b. Schönpriesen, Böhm. Mittelgebirge 154.
Schmiedeberg (Riesengeb.), im Granit 772.
Zeophyllit, Böhm. Mittelgebirge, Krebshöhe bei Schönpriesen 154.
Zinkblende, Schmiedeberg, (Riesengeb.), im Granit 771.
Zirkon
Einwirkung von Radiumstrahlen auf Färbung 721.
Laacher See, Kristallform im Sanidinit 721
(siehe auch Hyacinth.)
photograph. Wirkung 147.
Zitate, moderne 353.
Zitieren von Abbildungen 536.
Zonengesetz, elementarer Beweis 27.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Keine marine Trias in Südamerika.

Von G. Steinmann.

Die Angaben vom Vorkommen mariner Trias in Südamerika gründen sich auf die Funde, die Stübel im Jahre 1875 auf seiner Reise von Cajamarca nach Chachapoyas in Nordperú im Tal des Uteubamba-Flusses gemacht hatte. Die dort gefundenen Fossilien bestehen z. T. aus Ammoniten des unteren Lias (*Psiloceras*, *Arietites* usw.), teils aus Zweischalern, die der Gattung *Pseudomonotis* zugehören. Ich habe diese Reste im Anfang der achtziger Jahre einer vorläufigen Untersuchung unterzogen, und da mir die *Pseudomonotis* der von Gabb beschriebenen *Ps. subcircularis* sehr ähnlich zu sein schienen, habe ich v. Mojsisovics Mitteilung davon gemacht und sie ihm zur genaueren Untersuchung und Beschreibung überlassen. Teller, der die Zweischaler in den „Arktischen Triasfaunen" (1886) bearbeitet hat, und dem die Stübel'schen Funde vorgelegen haben, äußerte sich darüber folgendermaßen: „Nach den mir vorliegenden Stücken unterliegt es keinem Zweifel, daß auch diese Reste in den Formenkreis der *Ps. ochotica* gehören, ja es erscheint mir persönlich ganz unmöglich, irgendwelche präzise, zur spezifischen Abtrennung genügenden Unterscheidungsmerkmale zwischen den von Stübel in Perú entdeckten Schalenresten und den *Pseudomonotis*-Schalen Ostsibiriens aufzufinden." Die kleinen Ammoniten, die ich selbst aus dem *Pseudomonotis*-Gestein herauspräpariert hatte, bestimmte v. Mojsisovics als zu *Sibirites* und *Helictites* gehörig. Auf Grund dieser Bestimmungen hat sich die Ansicht befestigt, daß in Perú marine Triasbildungen vom Charakter der pazifischen vorhanden seien. Ich selbst habe dies in den Erläuterungen zu der geologischen Karte von Südamerika im Berghaus'schen Atlas vermerkt, und in der Schlußlieferung der Trias in der Lethaea hat Frech dieser Auffassung sowohl im Text als auch auf der Weltkarte der Trias Ausdruck verliehen. Hier ist sogar an der ganzen Westküste Südamerikas entlang ein breiter Streifen der Cordillere bis zur Staateninsel hinab als einst vom Triasmeere bedeckt angegeben, eine Übertreibung, die freilich durch die Funde in Perú keines-

wegs gerechtfertigt erscheint. Wenn das Triasmeer von Nordperú gegen N. zu bis nach Columbien ausgedehnt wurde, so lag hierfür ein Grund vor in dem Vorkommen derselben *Pseudomonotis* bei Chapasal in Columbien: aber deshalb brauchte das Triasmeer doch nicht von hier gegen Osten bis ans Ostende der karaibischen Cordillere ausgedehnt zu werden.

Die genauere Erforschung der Triasbildungen im Utcubambatale hatte ich u. a. auf das Programm meiner letzten Reise in Perú gesetzt. Ich hoffte nicht nur die stratigraphische Stellung und Gliederung der Triasschichten ermitteln, sondern auch eine reichere Ausbeute an Fossilresten, namentlich Ammoniten, gewinnen zu können. In dieser Erwartung wurde ich aber gründlich getäuscht.

Das Utcubambatal ist in einer flachen, etwas gewellten Synklinale von Liaskalk und der den Lias bedeckenden Kreideschichten tief eingeschnitten. Die Lagerung dieser Schichten ist, abgesehen vom Westflügel der Synklinale, wo Carbon und Lias steil aufgerichtet oder gar etwas gegen Osten übergelegt sind, einfach und klar, und ebenso gestatten die reichlichen Fossilvorkommnisse eine leichte Orientierung. Ich fand nun unter den tiefsten Lagen des liassischen Kalkkomplexes mit Psilonoten, Angulaten, Arieten, Atractiten usw. überall nur rote Sandsteine und Bröckelschiefer, ferner Conglomerate und darunter als einzigsten Marinhorizont die Crinoidenkalke des Carbons, die auf der ganzen Westseite der peruanischen Cordillere einen leicht kenntlichen Horizont abgeben. Wenn es auch schwierig ist zu entscheiden, wie viel von der fast ganz fossilleeren, aber auch nicht sehr mächtigen Schichtenfolge über dem Kalk des Obercarbons dem Carbon und wieviel etwa der Trias angehört (Perm scheint in Perú ganz zu fehlen), glaube ich doch behaupten zu können, daß ein fossilführender Marinhorizont nicht darin steckt. Denn ich habe diese Schichtfolge nicht nur hier, sondern auch weiter im Süden bei Tarma beobachtet und wiederholt durchquert und nichts anderes darin gefunden als Reste einer breitblätterigen Conifere, die mir mit *Albertia* gut zu stimmen schienen.

Es hielt aber auch nicht schwer, die von Stübel entdeckten Fossilien zu finden. Sie sind, wenn man im Utcubambatale abwärts reist, zuerst unterhalb Suta, etwa in der Mitte zwischen Leimebamba und Chachapoyas am Wege selbst sichtbar. Hier befindet man sich etwa 50—60 m über dem durch zahlreiche Arieten gut gekennzeichneten Unterlias. Dicht übereinander liegen hier zwei Bänke, ganz erfüllt mit *Pseudomonotis ochotica*, aber auch reich an kleinen verkieselten Ammoniten, die mit *Sibirites* gut übereinstimmen. In denselben Schichten fand ich aber auch *Agassiceras globosum* und mein Begleiter, Prof. Bravo aus Lima, ein *Liparoceras*. Diese *Pseudo-*

monotis-Kalke haben wir auch noch mehrfach sonst im Utcubambatale angetroffen, teils anstehend, teils im Gehängeschutt, aber stets in dem mächtigen Kalksteinkomplex, der das Hangende der ölschieferartigen Arietenschichten bildet, nirgends unter diesen. Wir stehen somit vor der überraschenden Tatsache, daß die von Mojsisovics und Teller unbedenklich für jungtriadisch (nach der heutigen Bezeichnung für juvavisch) bestimmten Fossilien in Perú im mittleren Lias liegen. Da die aus Colombien stammenden *Pseudomonotis* den peruanischen gleichen und bisher von keinem andern Punkte Südamerikas irgend ein marines Triasfossil bekannt geworden ist, so müssen wir sagen: Marine Trias ist in Südamerika bisher noch nicht nachgewiesen, sondern nur pflanzenführende Schichten in der Form von Sandsteinen, Bröckelschiefern usw., und diese scheinen in der Cordillere eine weite Verbreitung, wenn auch nirgends erhebliche Mächtigkeit zu besitzen. An der Westküste selbst, wo außer paläozoischen oder älteren Gesteinen nur Kreide und Tertiär zutage tritt, hat sich Trias aber überhaupt noch nicht nachweisen lassen.

Damit ergibt sich für die Verteilung der Festländer und Meere zur Triaszeit eine nicht unwesentliche Verschiebung gegenüber der Darstellung im neuesten Hefte der Lethaea. Südamerika war, soweit wir heute urteilen können, während der ganzen Triaszeit Festland. Wie weit sich dieses triadische Festland in den Bereich des heutigen Pacific hineinerstreckt hat, wissen wir nicht. Aber da südlich von Zacatecas in Méjico bisher keine marine Trias nachgewiesen ist, so kann es sich um sehr beträchtliche Flächen handeln. Ja es schiene z. B. hiernach nicht ausgeschlossen, daß eine Festlandmasse etwa von der Größe des heutigen Südamerika im Südostteile des heutigen Pacific im Anschluß an das bisher angenommene Triasfestland bestanden hätte.

Noch eine andere Frage wird durch den Nachweis vom Liasalter der *Pseudomonotis*-Schichten in Südamerika berührt. In der Lethaea wird nach dem Vorgange von J. P. Smith das Vorhandensein einer Meeresverbindung zur mittleren Triaszeit zwischen Zentralamerika und der Mittelmeerregion über den Atlantic hinweg als wahrscheinlich hingestellt. Solange man annehmen konnte, daß im nördlichen Teile Südamerikas das Meer zur jüngeren Triaszeit bestanden hätte, erschien diese Annahme besser gestützt als heute. Zudem ist diese Vorstellung in jüngster Zeit durch Arthaber erschüttert worden, der eine Mischung indopacifischer Ammoniten mit alpinen in Schichten der älteren Trias aus Albanien bekannt gegeben und daraus, wie mir scheint, ganz richtig gefolgert hat, daß eine atlantische Verbindung zwischen Europa und der pacifischen Region nicht angenommen zu werden braucht.

Entwurf einer Gliederung der jungtertiären und diluvialen Schichten Tasmaniens.

Von **Fritz Noetling.**

(Mit 2 Textfiguren.)

Hobart, August 1908.

Im 3. Hefte der Zeitschrift für Ethnologie. 40. Jahrg. 1908. p. 413 sagt Herr Klaatsch folgendes: „Während hier (nämlich in Europa) die großen Umwälzungen bezüglich des Klimas und der Tierwelt Anhaltspunkte zur Gliederung des Diluviums und Tertiärs geben, fehlen solche in Australien fast gänzlich und der Wertbegriff der Oberfläche ist dort ein anderer, wo manche Gegenden selbst seit der Sekundärperiode sich intakt erhalten haben, bewohnt von einer Tierwelt, die ihre nächsten Verwandten in jurassischen und triassischen Fossilien anderer Zonen findet." Diese geradezu erstaunliche Behauptung ist, wie ich in folgendem zeigen werde, absolut falsch. Ich will nicht mit der merkwürdigen Auffassung bezüglich der Prinzipien, nach welchen das europäische Tertiär gegliedert wurde, rechten, ich will auch nicht darauf hinweisen, daß das paläontologische Mäntelchen etwas weniger fadenscheinig wäre, wenn Herr Klaatsch statt nur jurassische und triassische, auch die carbonischen (*Anaspides tasmanii* Thom.), cretaceischen, nicht zu gedenken der tertiären Formen, aufgezählt hätte. Ich will nur darlegen, daß wir in Tasmanien, trotzdem die vorliegenden Beobachtungen noch recht unvollständig sind und noch mancher Ergänzung bedürfen, in der Lage sind, bereits jetzt schon die Gliederung des Jung-Tertiärs und des Diluviums in ihren großen Zügen feststellen zu können[1]. Ja wir sind sogar in der Lage, die Einwanderung des Menschen in Tasmanien geologisch genau festlegen zu können, ein Problem, das in Europa noch seiner Lösung harrt. Ich muß mich teils aus Mangel an Raum, hauptsächlich aber, weil meine Untersuchungen noch lange nicht abgeschlossen sind, auf die allernötigsten Angaben beschränken.

1. Die Umgebung von Hobart.

Entlang den beiden Ufern des tief eingeschnittenen Fjords des Derwent sind eine Reihe schöner Aufschlüsse der nach hiesiger Auffassung als „tertiär" bezeichneten Schichten vorhanden.

[1] Die Verhältnisse auf dem australischen Festlande kenne ich nicht aus eigener Anschauung, ich vermag daher auch über dieselben kein Urteil zu fällen. Allein, da Tasmanien geologisch zu Australien gehört, so ist nicht anzunehmen, daß sich Jung-Tertiär und Diluvium dort anders verhalten als hier.

Ich möchte jedoch betonen, daß ich starke Zweifel bezüglich der Altersauffassung habe. Fest steht, daß diese Schichten abgelagert wurden, nachdem das Land bereits seine heutige Physiognomie angenommen hatte. Mit andern Worten, als bereits das Tal des Derwent existierte. Johnston in seiner Geologie Tasmaniens nimmt darum auch an, daß am unteren Derwent ein großer Süßwassersee existierte, in welchem die tertiären Schichten zur Ablagerung gelangten. Dieser lakustrinen Hypothese stehen jedoch eine Menge gewichtiger Einwände entgegen, namentlich das Auftreten moränenartiger Breccien. Auch die Altersfrage will mir sehr revisionsbedürftig erscheinen, denn vorläufig ist das tertiäre Alter nur auf Grund recht fragwürdig erhaltener Blattreste bestimmt worden. Ich möchte geneigt sein, den ganzen Schichtenkomplex eher als diluvial, denn als tertiär aufzufassen. Diese Frage bedarf also noch sehr der Klärung, sie ist aber insofern von geringerer Bedeutung, als es sich um Schichten handelt, die zur Ablagerung gelangten, als bereits das heutige Relief in seinen großen Zügen herausgearbeitet war. Die betreffenden Schichten können also nur jungtertiär oder diluvialen Alters sein.

a) Geilston. Gegenüber von Hobart, am linken Ufer des Derwent, findet sich in einem geschützten Tale bei Geilston eine ausgedehnte Travertin-Ablagerung, die durch Steinbrüche schön aufgeschlossen ist. Es bedarf keines Beweises, daß der Travertin jünger ist als die Talmulde, in welcher er zur Ablagerung gelangte und da derselbe von einem basaltartigen Eruptivgestein, das im Kontakt einen Teil des Travertins metamorphosierte, durchbrochen wird, so haben wir hier den positiven Beweis, daß, nachdem das heutige Relief bereits ausgearbeitet war, vulkanische Eruptionen am unteren Derwent stattfanden. Bei Geilston muß der Ausbruch jünger sein als der Travertin.

Es ist schwer, sich ein Urteil über die Fossilien des Travertins zu bilden, denn obschon dieselben sämtlich als neue Arten bezeichnet sind, so fehlt doch jeder Vergleich mit den recenten Formen. Die Pflanzenreste sind dieselben wie diejenigen in dem gleich zu besprechenden Vorkommen von One Tree Point. Der Travertin wurde ursprünglich als diluvial aufgefaßt. Johnston ist jedoch der Meinung, daß er tertiär ist.

b) Droughty Point. Etwa 15 km weiter südlich steht am Meeresufer ein Basalt an, der von einem 25—30 Fuß mächtigen Flußschotter überlagert wird. Ich habe mich durch sorgfältiges Absuchen des Schotters überzeugt, daß auch nicht eine Spur von marinen Muschelschalen, selbst in zerriebenem Zustande, darin zu finden ist. Es liegt kein Grund vor, dem Basalt von Droughty Point ein anderes Alter als das von Geilston zuzuschreiben: es ist ziemlich sicher, daß beide gleichaltrig sind. Wir haben denn also am linken Derwentufer die folgenden Stufen, von unten nach oben:

1. Herausmodellierung des heutigen Tales.
2. Ablagerung des Travertins von Geilston.
3. Eruption des Basaltes von Geilston und Droughty Point.
4. Ablagerung der Flußschotter von Droughty Point.

c) One Tree Point[1]. Am rechten Derwentufer, etwa 5 englische Meilen unterhalb von Hobart, findet sich ein ganz besonders interessantes Profil.

8. Humus und Muschelhaufen.
7. Gehängeschutt.
6. Basalt: a) blasiger, b) fester Basalt.
5. Pflanzenführende Tone.

Fig. 7. Kontakt zwischen Fayalitbasalt und pflanzenführendem Ton.

Die Schichtenfolge ist von oben nach unten:

8. Humus (zersetzte Basaltasche?) und Muschelhaufen (Küchenabfälle) 3—4 Fuß.
7. Gehängeschutt in wechselnder Dicke.
6. b) Blasiger Basalt und Tuff
   a) Fester Fayalitbasalt } 20—25 Fuß.
5. Pflanzenführende Tone von weißer Farbe.
4. Breccienartige Trümmerschicht; mit großen Diabasgeröllen.

[1] Ich habe Herrn Klaatsch dieses Profil persönlich demonstriert. Seine Angabe, daß in Australien Anhaltspunkte zu einer Gliederung des Tertiärs und Diluviums fehlen, ist daher völlig unverständlich.

3. Pflanzenführende Tone (wie 5).
2. Breccienartige Trümmerschicht (wie 4).
1. Sandstein.

Das Profil wird von einer Verwerfung durchsetzt, auf welcher der hangende Flügel um etwa 25 m abgesunken ist.

Die Pflanzenreste in den Tonen sind nach Jonxstox dieselben Arten wie die von Geilston, wodurch die Gleichaltrigkeit beider Ablagerungen erwiesen ist.

Die Trümmerschicht ist mir bisher noch ein Rätsel. Der erste Eindruck ist der einer Moräne, aber trotz vielen Suchens

Fig. 2. Die dunklen Bänder der weißen Pflanzentone sind durch die beiden Blöcke nach unten gebogen.

ist es mir bisher noch nicht geglückt, ein geschrammtes Geschiebe aufzufinden. Höchst eigenartig ist das Verhalten der Schicht 4; dieselbe keilt sich unzweifelhaft nach Süden zu aus, und sie bildet somit eine Einlagerung in den Pflanzentonen. Man kann ferner deutlich sehen, daß zwei große kantige Blöcke permischen Mudstons von oben her in die noch weichen Tone hineingefallen sind, bevor die Trümmerschicht 4 zur Ablagerung gelangte. Dies wäre mit einer Auffassung als Moräne unvereinbar. Ich kann mich hier über diesen Punkt nicht weiter auslassen, ich behalte mir vor, späterhin an der Hand von Profilen eine ausführliche Beschreibung zu geben.

d) New Town. Oberhalb von Hobart finden sich auf Schichten, welche zu dem eben beschriebenen Komplex gehören, ausgedehnte Schotterablagerungen. Diese Schotter repräsentieren eine Niederterrasse, und zwar sind dieselben als äquivalent mit jenen von Droughty Point anzusehen. In der Umgebung von Hobart können wir also folgende Gliederung der jüngsten Schichten aufstellen:

	New Town	One Tree Point	Geilston	Droughty Point
Prähistorisch (archäolithische Kulturen)	Muschelhaufen	Muschelhaufen	Muschelhaufen	—
	—	Verwitterte Basaltasche	—	—
Diluvium	Flußschotter der Niederterrasse	—	—	Flußschotter der Niederterrasse
	Basalt (?)	Fayalitbasalt	Basalt	Basalt
Jung-Tertiär (?)	Weiße Tone und Sandsteine von Cornelian Bay	Pflanzenführende Schichten Trümmerschicht Sandstein	Travertin	—

Herausmodellierung des heutigen Talreliefs.

2. Umgebung von Shahan (Westküste von Tasmanien).

In der Umgebung von Shahan finden sich ausgedehnte Schotterterrassen, und zwar kann man sehr deutlich eine Hoch- und eine Niederterrasse unterscheiden. Diesen Terrassen kommt nach übereinstimmenden Ansichten sämtlicher Geologen ein glaziales Alter zu. Wie weit dieselben mit den Schotterterrassen in der Umgebung von Hobart zu parallelisieren sind, ist noch nicht ermittelt. Mit aller Reserve möchte ich die Schotter von New Town und Droughty Point mit der Niederterrasse von Shahan in Parallele bringen.

3. Umgebung von Table Cape bei Wynyard an der Nordwestküste Tasmaniens.

Table Cape zeigt eines der interessantesten geologischen Profile, die ich bisher in Tasmanien beobachtet habe. Das Profil von oben nach unten ist folgendes:

c) Basalt etwa 50 Fuß mächtig.
b) Fossilführende Sandsteine, an der Basis in Conglomerat übergehend 100 englische Fuß.
a) Moräne mit schön geschrammten Geschieben, mehr als 15 Fuß mächtig und sich weit nach Norden unter dem Meeresspiegel erstreckend.

Es ist bisher angenommen worden, daß der fossilführende Sandstein eocänen Alters sei; ich habe aber durch neuere Beobachtungen ermitteln können, daß sich in den oberen Lagen der Moräne Schmitzen des fossilführenden Sandes finden. Dies würde darauf hindeuten, daß Moräne und fossilführende Sande in die gleiche Periode zu setzen sind. Ist die auf paläontologische Untersuchungen, die allerdings sehr der Revision bedürftig sind, begründete Ansicht vom Alter der fossilführenden Sande richtig, so ständen wir vor dem schwerwiegenden Problem einer eocänen Moräne. Ich glaube jedoch, daß die Annahme, daß die Grundmoräne diluvialen Alters ist, die richtigere sein dürfte. Der überlagernde Basalt wäre dann also postglazial. Ich will diese Frage hier nicht entscheiden, bevor ich nicht ausgedehntere Untersuchungen vorgenommen habe, es scheint aber alles darauf hinzudeuten, daß die zweite Alternative die richtigere ist.

4. Glazialablagerungen in dem tasmanischen Hochland, besonders in der Umgebung von Barn Bluff und Cradle mountain.

Im tasmanischen Hochlande begegnet man überall intensiven Spuren einer einstigen Vereisung. Nicht nur war das ganze Plateau vereist, sondern gewaltige Gletscherzungen erstreckten sich tief hinab in die heutigen Täler. Meine Untersuchungen stehen noch in den ersten Anfängen; das, was ich bisher gesehen habe, scheint darauf hinzudeuten, daß in Tasmanien nur eine Eiszeit existierte. Die Frage wäre dann die, welcher von den in Deutschland unterschiedenen vier Eiszeiten die tasmanische Eiszeit zu parallelisieren wäre. Diese Frage ist durchaus noch nicht spruchreif, aber man könnte etwa folgendermaßen schließen: Zur Zeit, als in Europa und Amerika das Eis seine größte Ausdehnung besaß, werden infolge der größeren allgemeinen Abkühlung auch an solchen Teilen der Erdoberfläche Vergletscherungen eingetreten sein, die nicht existieren konnten, als das europäisch-amerikanische Eis seine geringste Ausdehnung besaß und demgemäß die allgemeine Abkühlung eine geringere war. Ist diese Auffassung richtig, so wäre die tasmanische Eiszeit der mitteleuropäischen Rißeiszeit äquivalent zu setzen. Nun stehen aber die folgenden zwei Tatsachen unumstößlich fest:

1. Die Besiedelung Tasmaniens durch eine so niedrigstehende Rasse, wie die Tasmanier, muß vor der Trennung Tasmaniens von dem eigentlichen Australien erfolgt sein[1].
2. Diese Besiedelung muß nach dem Abschmelzen der Gletscher erfolgt sein, denn es ist kaum anzunehmen, daß diese nackten Wilden in der schmalen eisfreien Zone zwischen Meer und Gletscher hätten existieren können.

Hieraus folgt, daß die Glazialperiode in Tasmanien vor der Trennung der Insel vom Festlande beendigt war.

Wenn man den Lauf der tasmanischen Flüsse begeht, so beobachtet man z. B. am Macquarie River oder am Jordan River, daß diese unbedeutenden kleinen Flüßchen, von denen namentlich der letztere im Sommer beinahe trocken ist, ihr Bett bis zu 50 Fuß Tiefe in den harten Diabas eingegraben haben. Heutzutage fließen dieselben Gewässer träge dahin, und man kann nur annehmen, daß sie diese enorme Arbeit während einer rapide erfolgenden Hebung[2] des Landes leisten konnten. Nun würde aber eine Hebung um nur 30 Faden (180 englische Fuß) genügen, um auf breiter Brücke trockenen Fußes von Tasmanien nach dem australischen Festlande wandern zu können. Der Hebung des Landes, wie sie durch die tief eingeschnittenen Flußtäler angedeutet ist, muß dann eine rasche Senkung gefolgt sein. Es ist wahrscheinlich diese letzte Senkung, welche die Trennung Tasmaniens vom Festlande verursachte. Unabhängig von der europäischen Gliederung können wir also die letzten Phasen der Erdgeschichte Tasmaniens folgendermaßen gliedern.

Tertiär (?)	1. Periode vor der Ablagerung der pflanzenführenden Tone und Travertine. Herausmodellierung des heutigen Reliefs.
Jung-Tertiär (?)	2. Ablagerung des Travertins von Geilston, der pflanzenführenden Tone von One Tree Point; der sogen. Pfeifenton von Cornelius Bay. . Trümmerbreccie.
	3. Vulkanische Eruptionen von Geilston, One Tree Point, Droughty Point.

[1] Ich glaube, dies bedarf weiter keines Beweises; die alten Tasmanier besaßen keinerlei Boote, mit denen sie die gefährliche Bass-Straße hätten überschiffen können. Das einzige, was man mit einem Kanoe vergleichen könnte, waren zusammengebundene Bündel von Gras und Schilf, auf denen man allenfalls von einem Flußufer zum andern gelangen konnte, nicht aber über ein sturmbewegtes Meer.

[2] Es wäre vielleicht zweckmäßiger, von positiver und negativer Veränderung des Meeresspiegels zu sprechen, denn es liegen Anzeichen vor, daß tatsächlich das Land stationär blieb, während das Niveau des Meeresspiegels sich änderte.

Diluvium

4. Vergletscherung des Hochlandes von Tasmanien. Ablagerung der Hochterrasse im Vorland. Gletscherzungen reichen bis zum Meere.
5. Abschmelzen des Eises; Hebung des Landes und Ablagerung der Niederterrasse; eventuell marine Sandsteine von Table Cape.

Postglazialzeit

6. Im letzteren Fall als jüngste Eruption der Basalt von Table Cape.
7. Rapide Hebung des Landes, energisches Einschneiden der bereits existierenden heutigen Flüsse in ihr Bett. Trockenlegung der möglicherweise bereits während 4. existierenden Meeresstraße zwischen Tasmanien und Australien.
8. Einwanderung der ersten Menschen in Tasmanien.
9. Senkung des Landes um mindestens 180 engl. Fuß. Jüngste Trennung Tasmaniens vom Festland und völlige Isolierung der Ureinwohner.
12. Jetztzeit, in der anscheinend wieder eine Periode der Hebung einsetzt.

Ich möchte ganz ausdrücklich hervorheben, daß die obige Gliederung nur eine vorläufige sein kann und sicherlich manchen Modifikationen unterworfen werden muß. Die Einordnung mancher Schichtenkomplexe hängt wesentlich von der Deutung des Profils von Table Cape ab. Ferner ist zu untersuchen, ob wir ein oder zwei Perioden vulkanischer Tätigkeit anzunehmen haben und ob diese Periode oder Perioden entweder in die Präglazialzeit oder Postglazialzeit fallen. Das sind alles Fragen, deren Lösung der Zukunft vorbehalten bleiben muß und zu deren Klärung es noch jahrelanger mühevoller Detailarbeit bedarf.

Die „Anhaltspunkte zu einer Gliederung des Diluviums" in Australien (Tasmanien), die nach Herrn Klaatsch nicht existieren, sind also in Hülle und Fülle gegeben. Wenn hierüber bisher noch nichts in der Literatur bekannt wurde, so ist zu bedenken, daß die geologische Erforschung Australiens, insbesondere Tasmaniens, noch sehr jungen Datums ist. Die ganze Arbeitskraft der wenigen Geologen, denen diese Aufgabe oblag, war in den Dienst der bergwerklichen Industrie gestellt, so daß ihnen kaum Zeit zur Erforschung rein wissenschaftlicher Probleme blieb. Es ist darum unangebracht, den australischen Geologen, die ihre Pflicht unter den schwierigsten Verhältnissen ausübten, solche Vorwürfe zu machen, wie dies Herr Klaatsch bei jeder Gelegenheit tut.

Ueber die Verbreitung der Gervillia Murchisoni Gein. in Ostthüringen.

Von **Karl Kolesch**, Jena.

Die im Jahre 1903 von mir veröffentlichte Mitteilung[1] über das Vorkommen der *Gervillia Murchisoni* in Ostthüringen bezog sich nur auf die Gegend zwischen Eisenberg und Kahla. Die Untersuchung des gesamten ostthüringischen Buntsandsteingebiets hat nun ergeben, daß die Gervillien eine weit größere Verbreitung besitzen; sie finden sich auf folgenden Blättern:

Blankenburg (früher Schwarzburg)	Roda
Saalfeld[2]	Müncheubernsdorf (früher St. Gangloff)
Stadtremda	Bürgel
Rudolstadt	Eisenberg
Orlamünde	Osterfeld
Neustadt (Orla)	Stößen
Kahla	Eckartsberga.

Eine eingehende Schilderung der Gervillienschichten beabsichtige ich in einer späteren Arbeit zu geben.

Skizze zu einer Systematik und Stammesgeschichte der Dinosaurier.

Von **F. v. Huene** in Tübingen.

Diese Skizze soll in kurzer, übersichtlicher Form zusammenstellen, was in der Beschreibung der triassischen Dinosaurier über die natürliche Systematik an z. T. weit getrennten Stellen ausgesprochen wurde[3].

In der folgenden Zusammenstellung sind die wichtigeren und zugleich gut bekannten Gattungen gesperrt gedruckt. Die „Familien" bei den Ornithischia (z. B. Omosauriden und Nanosauriden) sind in dem Sinne aufzufassen, daß sie zwar natürliche

---

[1] Karl Kolesch, Über Versteinerungen aus dem mittleren Buntsandstein in Ostthüringen. Dies. Centralbl. 1903. p. 660.

[2] E. Zimmermann, Über den Buntsandstein bei Saalfeld in Thüringen und über sandgeschliffene Gerölle in dessen Konglomeraten. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1907. p. 227.

[3] F. v. Huene, Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse. Geol. u. paläont. Abhandl. Herausgeg. von E. Koken. Supplementbd. I. 1907—1908. Mit 111 Taf. u. 359 Fig. im Text.

Gruppen bilden, aber es sehr wohl möglich ist, daß bei Spezialstudien diese Gruppen noch weiter in Familien geteilt werden. Ich möchte durch die vorliegende Einteilung nur in den Hauptzügen die genetische Zusammengehörigkeit feststellen. Bei den Saurischia ist die Systematik mehr ins einzelne ausgearbeitet. Es sind sämtliche beschriebenen Dinosaurier-Gattungen angeführt. An Synonyma sind einige Erweiterungen in bezug auf meine oben angeführte Arbeit vorhanden[1]. Ein „?“ vor dem Gattungsnamen bedeutet, daß die Zugehörigkeit zu der betreffenden Familie unsicher ist.

Ordnung: Dinosauria.

Unterordnung: Saurischia.

1. Familie Thecodontosauridae.

Thecodontosaurus Riley & Stutchbury. Unterer Muschelkalk bis Rhät. Deutschland, England, Nordamerika (östl.), Ostindien, Australien, Kap-Kolonie.

Anchisaurus Marsh. Rhät. Östliches Nordamerika.

Massospondylus Owen. Rhät. Kap-Kolonie.

Ammosaurus Marsh. Rhät. Östliches Nordamerika.

2. Familie Coeluridae.

Tanystrophaeus Meyer (= *Macroscelosaurus* Münster). Unterer Muschelkalk bis mittlerer Keuper. Deutschland.

Coelophysis Cope. Alter des oberen Keuper (*Dolores*-Schichten). Westliches Nordamerika.

Coelurus Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.

Aristosuchus Seeley. Wealden. England.

Calamospondylus Lydekker. Wealden. England.

Thecospondylus Seeley. Wealden. England.

?*Tichosteus* Cope (große platycöle Wirbel). Como beds. Westliches Nordamerika.

3. Familie Zanclodontidae.

Zanclodon Th. Plieninger. Lettenkohle. Deutschland.

[1] Dem l. c. gegebenen Literaturverzeichnis sind 3 wichtige Schriften von O. P. Hay hinzuzufügen, die inzwischen erschienen sind: 1. On the habits and the pose of sauropodous Dinosaurs, especially of Diplodocus. Amer. Nat. **42**. Oct. 1908. 672—681. (Statt des sonst angenommenen hochbeinigen Ganges wird für Sauropoden krokodilartige Fortbewegung wahrscheinlich gemacht.) 2. Dr. W. J. Holland on the skull of Diplodocus. Science. N. S. **28**. Oct. 1908. 517—519. (Eingehende Zurechtstellung von Holland's fehlerhafter Schädelbeschreibung auf Grund von Originalstudien.) 3. On certain Genera and Species of carnivorous Dinosaurs, with special reference to *Ceratosaurus nasicornis* Marsh. Proceed. U. S. Nat. Mus. **35**. Oct. 1908. 351—366. 4 Fig. (Rehabilitierung der Gattungen *Labrosaurus*. *Laelaps* und *Deinodon*, interessante Beschreibung und Abbildung namentlich auch des Gaumens [auch Epipterygoid] von *Ceratosaurus*.)

4. Familie Sellosauridae.

Sellosaurus Huene. Mittlerer Keuper. Deutschland.

5. Familie Plateosauridae.

1. *Teratosaurus* Meyer. Mittlerer Keuper. Deutschland.
   Gresslyosaurus Rütimeyer. Oberer Keuper — Rhät. Schweiz, Deutschland, England, Frankreich.
   Euskelososaurus Huxley. Rhät. Kap-Kolonie.

2. *Pachysaurus* Huene. Oberer Keuper. Deutschland.
   Plateosaurus Meyer. Oberer Keuper — Rhät. Deutschland, Frankreich.
   Poikilopleuron Deslongchamps. Callovien. Frankreich.

6. Familie Sauropoda.

1. Unterfamilie Cetiosauridae.

Dystrophaeus Cope. Mittlerer Jura. Westliches Nordamerika.
Cetiosaurus Owen (= *Cardiodon* Owen). Mittlerer Dogger — unterer Malm. England.
Haplacanthosaurus Hatcher. Como beds. Westliches Nordamerika.
Brachiosaurus Riggs. Como beds. Westliches Nordamerika.
? *Pelorosaurus* Mantell (= *Bothriospondylus* Owen, *Chondrosteosaurus* und *Chondrosteus* Owen, *Gigantosaurus* Seeley [non Fraas], *Eucamarotus* Hulke. *Ischyrosaurus* Hulke, *Neosodon* Moussaye, *Oplosaurus* Gervais, *Ornithopsis* Seeley). Malm und Wealden in England, Frankreich, Portugal und Dogger in Madagaskar.

2. Unterfamilie Morosauridae.

Morosaurus Marsh. Como beds und Wealden. Westliches Nordamerika und England.
Camarosaurus Cope. Como beds. Westliches Nordamerika.
Pleurocoelus Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.
Titanosaurus Lydekker (non Marsh). Wealden in England, untere Kreide in Indien, obere Kreide in Madagaskar, jüngste Kreide (Dinosauriersandstein) in Patagonien.
Gigantosaurus E. Fraas (non Seeley), obere Kreide (Makonde-Schichten). Deutsch-Ostafrika.

3. Unterfamilie Diplodocidae.

Diplodocus Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.

4. Unterfamilie Atlantosauridae.

Atlantosaurus Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.
Apatosaurus Marsh (= *Brontosaurus* Marsh und *Titanosaurus* Marsh [non Lydekker]). Como beds. Westliches Nordamerika.

Nicht eingegliedert sind folgende z. T. wichtige, aber mir nicht genau bekannte Sauropoden-Gattungen:

Aepysaurus Gervais. Mittlere Kreide. Frankreich.
Algoasaurus Broom. Untere Kreide. Südostafrika.
Argyrosaurus Ameghino. Oberste Kreide (Dinosauriersandstein). Patagonien.
Astrodon Leidy. Untere Kreide. Nordamerika.
Barosaurus Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.
Caulodon Cope. Como beds. Westliches Nordamerika.
Dinodocus Owen. Mittlere Kreide. England.
Elosaurus Peterson & Gilmore. Kreide. Nordamerika.
Epanterias Cope. Como beds. Westliches Nordamerika.
Hypselosaurus Mathéron. Obere Kreide. Südfrankreich.
Microcoelus Lydekker. Oberste Kreide (Dinosauriersandstein). Patagonien.
Morinosaurus Sauvage. Malm. Frankreich.
Symphyrosaurus Cope. Como beds. Westliches Nordamerika.

7. Familie Megalosauridae.

Megalosaurus Buckland (= *Streptospondylus* Cuvier). Unterer Lias — Wealden. England, Frankreich, Deutschland.
Allosaurus Marsh (möglicherweise mit *Megalosaurus* ident). Como beds. Westliches Nordamerika.
Creosaurus Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.
Antrodemus Leidy. Como beds. Westliches Nordamerika.
Labrosaurus Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.
Gen. indet. „*Megalosaurus*“ Bredai Dollo. Obere Kreide. Mastricht.
Albertosaurus Osborn. Obere Kreide. Kanada.
Tyrannosaurus Osborn (= *Dynamosaurus* Osborn). Obere Kreide. Westliches Nordamerika.
Dryptosaurus Marsh. Obere Kreide. Westliches Nordamerika.
Laelaps Cope. Obere Kreide. Nordamerika.
Loncosaurus Ameghino (*Allosaurus*-artiger Schädel). Oberste Kreide (Dinosauriersandstein). Patagonien.
Genyodectes A. S. Woodward (*Allosaurus*-artige bezahnte Maxilla). Oberste Kreide. Patagonien.
Deinodon Leidy. Obere Kreide. Nordamerika.
? *Aublysodon* Leidy (nur Zähne). Obere Kreide. Nordamerika.
? *Manospondylus* Cope (dürftige Reste). Obere Kreide. Nordamerika.

8. Familie Ceratosauridae.

Ceratosaurus Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.

9. Familie Compsognathidae.

Compsognathus Wagner. Oberer Malm. Deutschland.
Ornitholestes Osborn. Como beds. Westliches Nordamerika.
Ornithomimus Marsh. Obere Kreide. Nordamerika.

? *Coelosaurus* Leidy (eine schlanke kleine Tibia). Obere Kreide. Nordamerika.

? *Symphyrosaurus* Cope (ein kleiner Wirbel). Como beds. Westliches Nordamerika.

Incertae sedis genera:

Halticosaurus Huene. Mittlerer Keuper. Deutschland.

Craterosaurus Seeley. Untere Kreide. England.

Diplotomodon Leidy (ein Zahn, vielleicht Mosasauride). Obere Kreide. Nordamerika.

Hypsirrhophus Cope. Oberer Jura und Kreide. Nordamerika. = *Dryptosaurus* partim und *Stegosaurus* partim.

Unterordnung: Ornithischia.

I. Ornithopoda.

1. Familie Nanosauridae.

Nanosaurus Marsh. Rhät. Westliches Nordamerika.

Laosaurus Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.

Dryosaurus Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.

Hypsilophodon Hulke. Wealden. England.

2. Familie Camptosauridae.

Cryptosaurus Seeley (= *Cryptodraco* Seeley). Unterer Malm. England.

Camptosaurus Marsh (= *Cumnoria* Seeley = *Camptonotus* Marsh). Como beds in Nordamerika und Wealden in England und obere Kreide in Ungarn.

Mochlodon Seeley. Obere Kreide, Österreich-Ungarn.

? *Craspedodon* Dollo (Zähne). Obere Kreide. Mastricht.

3. Familie Iguanodontidae.

Iguanodon Mantell. Wealden. England, Belgien, Deutschland.

4. Familie Trachodontidae.

Trachodon Leidy (= *Hadrosaurus* Cope). Obere Kreide. Nordamerika.

Claosaurus Marsh (= *Pteropelyx* Cope). Obere Kreide. Nordamerika.

Diclonius Cope. Obere Kreide. Westliches Nordamerika.

Telmatosaurus Nopsca (= *Limnosaurus* Newton). Obere Kreide. Österreich-Ungarn.

Orthomerus Seeley. Obere Kreide. Mastricht.

Ornithotarsus Cope (= *Pneumatoarthrus* Cope). Obere Kreide. Nordamerika.

? *Claorhynchus* Cope. Obere Kreide. Nordamerika.

? *Cionodon* Cope (spärliche Reste). Obere Kreide. Nordamerika.

? *Rhabdodon* Matheron. Obere Kreide. Südfrankreich.
? *Sphenospondylus* Seeley. Wealden. England.
? *Hypsibaema* Cope. Obere Kreide. Nordamerika.

II. Orthopoda s. str.

1. Familie Omosauridae.

Scelidosaurus Owen. Unterer Lias. England.
Omosaurus Owen. Dogger — Malm. England.
Hyaelosaurus Owen. Wealden. England.
Acanthopholis Huxley (? = *Macrurosaurus* Seeley). Mittlere Kreide. England.
Polacanthus Hulke. Wealden. England.
Diracodon Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.
Macrurosaurus Seeley. Mittlere Kreide. England.
? *Sarcolestes* Lydekker. Malm. England.
? *Regnosaurus* Mantell. Wealden. England.
? *Echinodon* Owen. Wealden. England.
Vectisaurus Hulke. Wealden. England.
? *Priconodon* Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.
Craterosaurus Seeley (= *Danubiosaurus* Bunzel). Obere Kreide. Österreich.
Struthiosaurus Bunzel. Obere Kreide. Österreich.
? *Nodosaurus* Marsh. Obere Kreide. Nordamerika.
? *Anoplosaurus* Seeley. Obere Kreide. England.
? *Eucercosaurus* Seeley. Obere Kreide. England.
? *Syngonosaurus* Seeley. Obere Kreide. England.
? *Hoplosaurus* Seeley. Obere Kreide. England.
? *Priodontognathus* Seeley (ein Stück Maxilla). Obere Kreide. England.
? *Oligosaurus* Seeley. Obere Kreide. Österreich.

2. Familie Stegosauridae.

Stegosaurus Marsh. Como beds in Nordamerika. Malm in England.

3. Familie Ancylosauridae.

Ancylosaurus Brown. Obere Kreide. Nordamerika.
Stereocephalus Lambe. Obere Kreide. Kanada.
Palaeoscincus Leidy (= *Stegopelta* Williston). Obere Kreide. Nordamerika.
Troödon Leidy. Obere Kreide. Nordamerika.
? *Hoplitosaurus* Lucas. Obere Kreide. Nordamerika.

4. Familie Ceratopsidae.

? *Stenopelix* Meyer. Wealden. Deutschland.

1. *Monoclonius* Cope. Obere Kreide. Nordamerika.
Centrosaurus Lambe. Obere Kreide. Kanada.

Agathaumas Cope. Obere Kreide. Nordamerika.
Diceratops Marsh. Obere Kreide. Nordamerika.
Triceratops Marsh. Obere Kreide. Nordamerika.

2. *Ceratops* Marsh. Obere Kreide. Nordamerika.
Torosaurus Marsh (= *Sterrholophus* Marsh). Obere Kreide. Nordamerika.

Ornithischia incertae sedis:

Apatodon Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.
Brachyrhophus Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.
Macelognathus Marsh. Como beds. Westliches Nordamerika.

Bisher als Dinosaurier aufgeführt, aber zu anderen Reptilordnungen gehörige fragmentäre Reste:

Diratodon Seeley (? Krokodil). Obere Kreide. Österreich.
Dysganus Cope. Obere Kreide. Nordamerika.
Polyonax Cope. Obere Kreide. Nordamerika.
Rhadinosaurus Seeley. Obere Kreide. Österreich.
Stegoceras Lambe. Obere Kreide. Kanada.

Wie aus dieser Zusammenstellung hervorgeht, sind 69 Gattungen der Saurischia bekannt, wovon allein 26 auf die Familie der Sauropoden entfallen. Von den 69 Gattungen sind 7 auf so spärliche Reste gegründet, daß man eigentlich nichts über sie weiß. Von Ornithischia sind 58 Gattungen beschrieben, wovon 20 auf die Ornithopoden und 38 auf die Orthopoden s. str. kommen. Unter den Ornithopoden sind 2, unter den Orthopoden s. str. ca. 6 Gattungen auf allzu fragmentäre Reste gegründet. Im ganzen sind also 127 Dinosaurier-Gattungen (ohne Synonyma) beschrieben, mit Abzug von 19 unsicher begründeten Gattungen sind es 108 Gattungen.

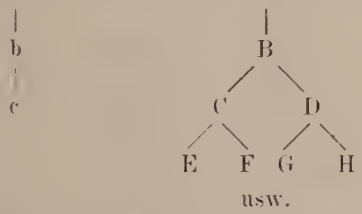
Soweit die systematische Einteilung von der bisher üblichen abweicht, findet sich die Begründung in meiner oben genannten Bearbeitung der Trias-Dinosaurier. Nur weniges ist hier noch hervorzuheben.

Zu der Familie der Plateosauriden ist *Poikilopleuron* hier zum erstenmal hinzugezogen, da das Skelett sich in jeder Hinsicht, namentlich auch durch das plattenförmige Pubis den Plateosauriden anschließt und gerade durch letzteres sich von den Megalosauriden wesentlich unterscheidet. *Poikilopleuron* ist bis jetzt der einzige posttriassische Vertreter der Familie.

Die Plateosauriden sind, solange man noch nicht die Schädel aller Gattungen kennt, nach ihrem Skelett als eine eng zusammengehörige natürliche Gruppe aufzufassen, nichtsdestoweniger divergieren ihre direkten Nachkommen nach zwei sehr verschiedenen Richtungen und dies ist sogar schon innerhalb der Familie angedeutet, indem *Plateosaurus* und *Pachysaurus* (wie aus den Halswirbeln zu schließen) bedeutend kleineren Kopf haben als *Gresslyosaurus* und *Euskelosaurus*. Letztere sind die Vorfahren der Megalosauriden, erstere der Sauropoden. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß später einmal mit besserer Schädelkenntnis die

Familie sich in Plateosauriden und Gresslyosauriden teilen wird, aber heute liegt noch kein zwingender Grund dafür vor.

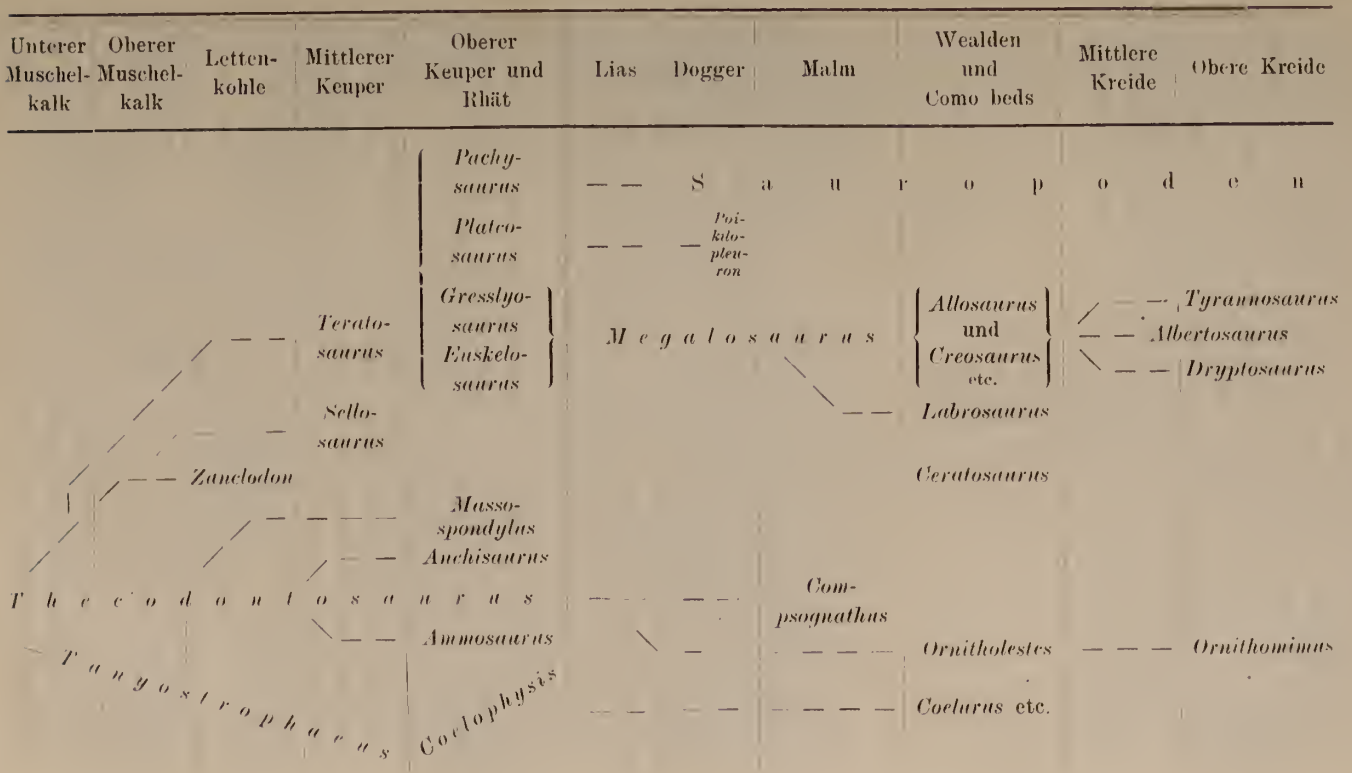
Ein Novum ist die Auffassung der Sauropoden als Familie. Infolgedessen fällt die Bezeichnung Theropoden ganz fort. Die ganze Gruppe inkl. Sauropoden ist mit Seeley als Saurischia zu bezeichnen. Die Gründe dafür, den Sauropoden nur den Rang einer Familie zuzugestehen, sind folgende: Die Sauropoden gehen aus der Gattung *Pachysaurus* oder *Plateosaurus* hervor, wie ich a. a. O. genügend ausgeführt zu haben glaube. Wenn aus einer Familie a eine neue Gattung B hervorgeht unter gleichzeitiger fortschrittlicher Umgestaltung und rascher sich verbreiternder Fortentwicklung in weitere Gattungen C — X, so kann man der aus a hervorgehenden Gattung B mit ihren Nachkommen wohl einen höheren als nur Familienrang zuschreiben, etwa Unterordnung oder Ordnung. So ist z. B. die Ordnung der Dinosaurier durch eine Gattung als erste aus einer älteren, zu anderer Ordnung gehörigen Gattung entstanden. Ganz anders ist es mit der Abstammung der Sauropoden von einer Plateosauriden-Gattung. Hier findet keine rasche Entwicklung in die Breite und in neue Richtungen statt, sondern es wird das verhältnismäßig primitive Plateosauriden-Stadium einfach fixiert und ins Extrem getrieben. Der im Verhältnis zum Riesenleib kleine Schädel gestattet nicht mehr die Lebensweise als Raubtier, infolgedessen verändern sich die Vorderextremitäten entsprechend. Da also die Umprägung von Plateosauriden in die Sauropoden nicht eine Fortentwicklung bedeutet, kann ihnen auch kein höherer systematischer Rang als den Plateosauriden zugesprochen werden. Die Sauropoden sind nur stehen gebliebene und groß gewordene Plateosauriden. Graphisch möchte ich die beiden genannten Arten der Entwicklung folgendermaßen darstellen:



usw.

E. Fraas hat seine neue Sauropoden-Gattung *Gigantosaurus* (non Seeley) als einzigen Sauropoden der oberen Kreide aufgefaßt. Es sind jedoch noch 4 andere Gattungen aus der oberen Kreide bekannt: *Hypselosaurus* aus der oberen Kreide des unteren Rhonetales, *Argyrosaurus*, ein gewaltiges fast vollständiges Skelett aus den Grenzschichten von Kreide und Tertiär (Dinosauriersandstein) von Patagonien, von dort auch *Microcoelus* und *Titanosaurus*, letzterer ist auch aus der oberen Kreide von Madagaskar beschrieben.

Das folgende Schema zeigt die genetischen Beziehungen der Saurischia, wie ich sie l. c. p. 340 dargestellt habe:


Unterer Muschelkalk
Oberer Muschelkalk
Lettenkohle
Mittlerer Keuper
Oberer Keuper und Rhät
Lias
Dogger
Malm
Wealden und Como beds
Mittlere Kreide
Obere Kreide
Pachysaurus
Plateosaurus
Gresslyosaurus
Euskelosaurus
Teratosaurus
Sellosaurus
Zanclodon
Massospondylus
Anchisaurus
Thecodontosaurus
Ammosaurus
Tanystrophaeus
Coelophysis
Megalosauras
Poikilopleuron
Allosaurus und Creosaurus etc.
Labrosaurus
Ceratosaurus
Compsognathus
Ornitholestes
Coelurus etc.
Tyrannosaurus
Albertosaurus
Dryptosaurus
Ornithomimus

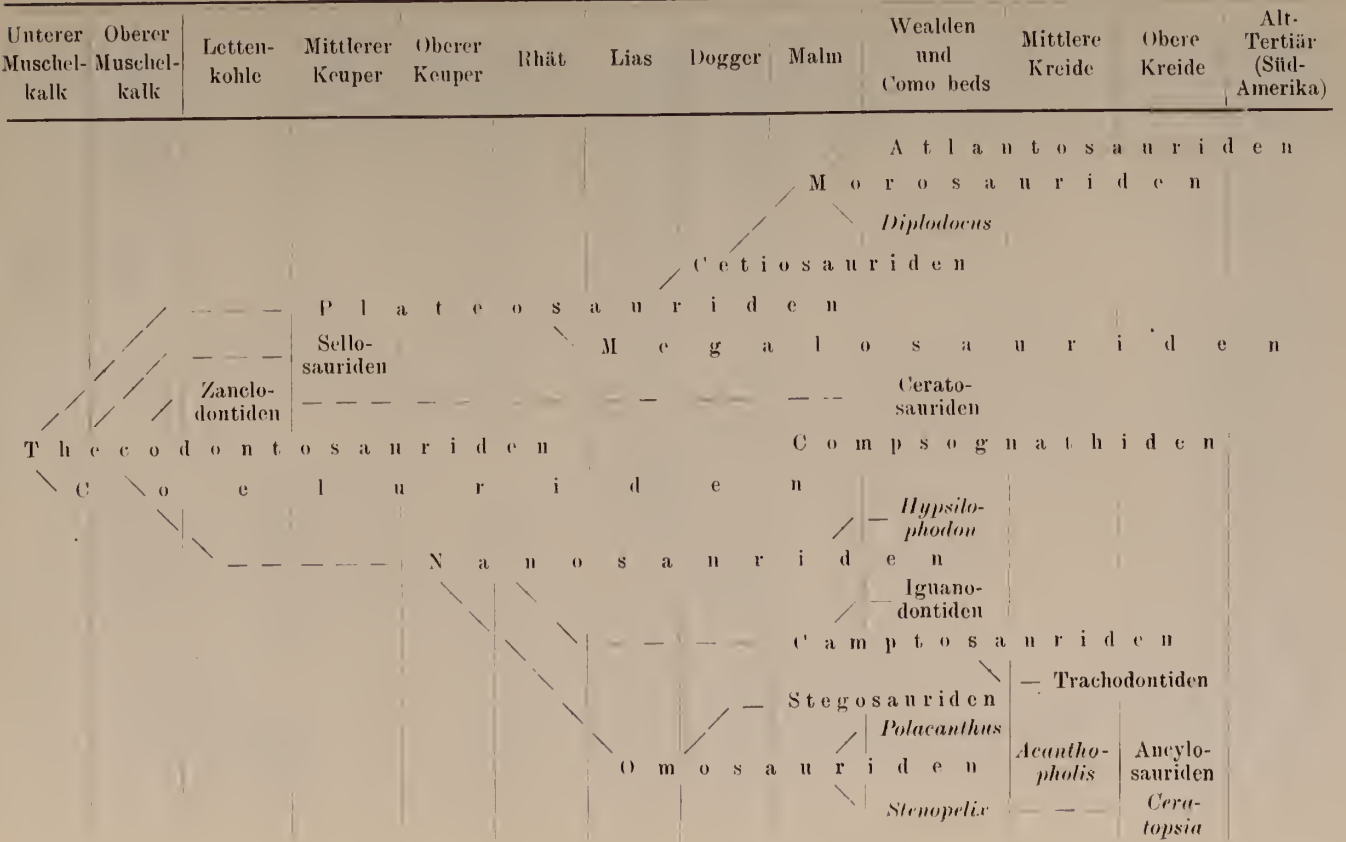
Für die wichtigsten Gattungen der Ornithopoden habe ich l. c. p. 377 die Zusammenhänge folgendermaßen dargestellt:

Trias	Lias	Dogger	Malm	Wealden und Como beds	Obere Kreide
				Iguanodon	Trachodontiden
			Cryptosaurus	*Camptosaurus*	*Mochlodon*
Nanosaurus				*Hypsilophodon*	
				Laosaurus	

Das l. c. p. 375 für die wichtigsten Gattungen der Orthopoden s. str. gegebene Schema ist folgendes:

Lias	Dogger	Malm	Wealden	Mittlere Kreide	Obere Kreide
			Stenopelix	— — — —	*Ceratopsia*
Scelidosaurus		*Omosaurus*		*Acanthopholis*	*Ancylosauridae*
			Polacanthus		
		Stegosaurus			

Um die gegenseitigen Beziehungen der Familie in der ganzen Ordnung der Dinosaurier zu verdeutlichen, wie ich sie mir denke, mag die umstehende graphische Darstellung dienen. Für die Begründung der Beziehungen der Unterordnung zueinander verweise ich auf meine schon zitierte Arbeit über die Trias-Dinosaurier.


Unterer Muschelkalk
Oberer Muschelkalk
Lettenkohle
Mittlerer Keuper
Oberer Keuper
Rhät
Lias
Dogger
Malm
Wealden und Como beds
Mittlere Kreide
Obere Kreide
Alt-Tertiär (Süd-Amerika)
Atlantosauriden
Morosauriden
Diplodocus
Cetiosauriden
Plateosauriden
Megalosauriden
Sello-sauriden
Zanclo-dontiden
Ceratosauriden
Thecodontosauriden
Compsognathiden
Coeluriden
Hypsilo-phodon
Nanosauriden
Iguano-dontiden
Camptosauriden
Trachodontiden
Stegosauriden
Polacanthus
Acantho-pholis
Ancylo-sauriden
Omosauriden
Stenopelix
Cera-topsia

Das Vorkommen von Rhinoceros Merckii Jäg. in den oberen Travertinen von Ehringsdorf bei Weimar und seine Bedeutung für die Beurteilung der Klimaschwankungen des Eiszeitalters.

Von **Ewald Wüst.**

Halle a. S., 8. Oktober 1908.

Wie ich bereits früher dargelegt habe[1], lassen sich die aus der letzten, dritten oder Riß-Würm-Interglazialzeit stammenden Ablagerungen des Travertingebietes der Gegend von Weimar — von unten nach oben — folgendermaßen gliedern:

1. Untere Travertine mit Resten der Lebewelt eines gemäßigten Waldklimas, darunter der *Antiquus*-Fauna mit *Elephas antiquus* Falc. und *Rhinoceros Merckii* Jäg.
2. „Pariser" (verderbt aus „Poröser"), teils reiner, teils mehr oder weniger verunreinigter Löß mit Resten einer ärmlichen, derjenigen des jüngeren Lösses ähnlichen Mollusken-Fauna.
3. Obere Travertine mit Resten der Lebewelt eines gemäßigten Waldklimas, darunter kein typischer Vertreter der *Antiquus*-Fauna, aber in den unteren Lagen des *Rhinoceros antiquitatis* Blumenb.

Diese Gliederung kann ich jetzt dahin ergänzen, daß in den oberen Travertinen, und zwar über der Fundschicht des *Rh. antiquitatis* Blumenb., *Rh. Merckii* Jäg. vorkommt.

Ein glücklicher Zufall fügt es, daß das Fundstück, welches diese Feststellung erlaubt, aus demselben Steinbruche, dem Fischer'schen Steinbruche bei Ehringsdorf, stammt, in dem der bisher einzige sichere Fund von *Rh. antiquitatis* Blumenb. in den unteren Lagen der oberen Travertine gemacht worden ist, und in dem auch in den unteren Travertinen — wie gewöhnlich im Travertingebiete der Gegend von Weimar — Reste von *Rh. Merckii* Jäg. zahlreich gefunden worden sind. So läßt sich also die Aufeinanderfolge von 1. *Rh. Merckii* Jäg., 2. *Rh. antiquitatis* Blumenb. und 3. wiederum *Rh. Merckii* Jäg. in einem und demselben Steinbruche dartun. Zumal dieser Umstand für diejenigen, welche die Periodizität in der Aufeinanderfolge unserer pleistocänen Faunen immer noch nicht anerkennen, von besonderem Interesse sein dürfte, seien hier die Daten kurz angeführt, welche die angegebene Aufeinanderfolge beweisen.

Daß in den unteren Travertinen des Fischer'schen Bruches — mit Ausnahme der obersten Lagen, in denen im ganzen Travertingebiete der Gegend von Weimar bisher noch keine Reste der *Antiquus*-Fauna gefunden worden sind — Reste von *Rhinoceros*

[1] Dies. Centralbl. 1908. p. 197 ff.

Merckii Jäg. häufig vorkommen, kann ich auf Grund eigener Beobachtungen angeben. Von *Rh. antiquitatis* Blumenb. erhielt ich im Jahre 1907 von Herrn R. Fischer einen Unterkieferbackzahn, der nach Fischer's Angabe aus einer Linse schwarzer, mergeliger Erde mit Travertinbrocken und spärlichen Geröllen stammt, welche bis 35 cm mächtig wird und mit ihrer Unterkante 70—100 cm über der Oberkante des Parisers liegt. An der Zuverlässigkeit der Angabe Fischer's kann um so weniger ein Zweifel bestehen, als dem Zahne noch etwas von dem sehr charakteristischen Gesteinsmateriale der Fundschicht anhaftet. Das Belegstück dafür, daß über der Fundschicht des *Rh. antiquitatis* Blumenb. nochmals *Rh. Merckii* Jäg. auftritt, liegt in Gestalt eines Unterkieferastes mit allen 6 Backzähnen in der Privatsammlung des Herrn Großherzoglichen Bauinspektors Rebling[1] in Weimar. Das bereits vor mehreren Jahren (1903) gefundene Stück wurde nach der einwandfreien und bestimmten Angabe Rebling's zu einer Zeit gefunden, zu der die Sohle des Fischer'schen Bruches noch nicht bis zu den unteren Travertinen, in denen ja Reste des *Rh. Merckii* Jäg. häufig sind, niedergebracht war. Seinem Erhaltungszustande nach stammt das Stück nicht aus festem Travertine, sondern aus Charensand. Solcher ist im Fischer'schen Bruche bisher nur in den oberen Travertinen getroffen worden, in denen er eine an ihrer tiefsten Stelle unmittelbar über dem Niveau der Fundschicht des *Rh. antiquitatis* Blumenb. beginnende, bis etwa 2,5 m Mächtigkeit erreichende linsenförmige Einlagerung bildet. Als ich Herrn R. Fischer fragte, ob er sich noch der Herkunft des in der Rebling'schen Sammlung befindlichen *Rhinoceros*-Unterkiefers erinnere, bezeichnete er mir sofort und auf das bestimmteste die erwähnte Charensandlinse als die Fundschicht des Stückes.

In dem Nachweise des Vorkommens von *Rh. Merckii* Jäg. in den oberen Travertinen von Ehringsdorf erblicke ich eine schöne Bestätigung der von mir an der eingangs angeführten Stelle begründeten Auffassung, daß die oberen Travertine in einer zweiten, der Steppenphase nachfolgenden Waldphase der letzten Interglazialzeit gebildet worden sind.

Der Nachweis der Wiederkehr eines typischen Vertreters der *Antiquus*-Fauna in der zweiten Waldphase der letzten Interglazialzeit berechtigt zu der Annahme, daß die gesamte *Antiquus*-Fauna, wenn auch wahrscheinlich in etwas veränderter Form, in der zweiten Waldphase der letzten Interglazialzeit nach Mitteldeutschland zurückgekehrt ist. Da wahrscheinlich alle 3 großen Interglazialzeiten in die gleichen klimatischen Phasen zerfallen, ergeben

[1] Ich nehme auch diese Gelegenheit wahr, Herrn Rebling für die viele Belehrung, die ich durch ihn und seine ausgezeichnete Sammlung empfangen habe, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

sich nunmehr für die Einordnung der typischen interglazialen Waldfaunen mit Formen wie *Elephas antiquus* Falc., *E. Trogontherii* Pom., *E. meridionalis* Nesti, *Rhinoceros Merckii* Jäg., *Rh. etruscus* Falc. usw. in die Chronologie des Eiszeitalters nicht mehr nur 3, sondern vielmehr 6 verschiedene Waldphasen. Damit erscheinen die zahlreichen Verschiedenheiten dieser Faunen untereinander, welche eine Unterordnung dieser Faunen unter nur 3 Typen kaum gestatten, in einer neuen Beleuchtung.

Die zweimalige Einwanderung des *Rh. Merckii* Jäg. bezw. der *Antiquus*-Fauna in einer und derselben Interglazialzeit in eines und dasselbe Gebiet ist aber vor allem von Bedeutung für die Beurteilung der Klimaschwankungen des Eiszeitalters. Sie läßt auf die völlige klimatische Gleichartigkeit der beiden durch eine Steppenphase voneinander getrennten Waldphasen der letzten Interglazialzeit schließen und läßt so mit einem hohen Maße von Wahrscheinlichkeit einen völlig symmetrischen Verlauf der Kurve der Klimaschwankungen der letzten Interglazialzeit und damit jedenfalls der einzelnen Interglazialzeiten überhaupt und auch der einzelnen Eiszeiten vermuten. Erweist sich diese Vermutung als zutreffend, woran kaum zu zweifeln ist, so muß dies von Bedeutung für die Beurteilung des Wesens und damit der Ursachen der Klimaschwankungen des Eiszeitalters werden.

Auf einige die hier nur vorläufig und kurz angedeuteten Anschauungen stützende Verhältnisse der Konchylienbestände der verschiedenen Schichten der Travertine der Gegend von Weimar gehe ich hier noch nicht ein, da ich hoffe, die sich aus der Untersuchung dieser Konchylienbestände ergebenden Rückschlüsse auf die Klimaschwankungen des Eiszeitalters bald in ausführlicher Darstellung und Begründung vorlegen zu können.

Nachtrag zu meiner Publikation über kristallisiertes Calciumsulfat.

Von **Ernst Sommerfeldt** in Tübingen.

Die Angaben, welche ich kürzlich über synthetisch hergestellten Anhydrit machte, bedürfen einer Berichtigung: es besitzt das aus konzentrierter Schwefelsäure erhaltene Produkt ein dem gewöhnlichen Anhydrit gleiches Achsenverhältnis, wenn die damals mit a, b, b', c, f bezeichneten Flächen der Reihe nach als (101), (111), (11$\bar{1}$), ($\bar{1}$01), ($\bar{1}$11) aufgefaßt werden. Diese Aufstellung ist mit meinen früheren Winkelangaben insofern in gutem Einklang als $\measuredangle$ 111 : 11$\bar{1}$ = 67° 22′ nach Dana's Syst.

of Min. und gleich 67° 10′ resp. 67° 28′ nach meinen früheren Angaben. Die Richtigkeit der obigen Aufstellung geht erstens aus einer genaueren Untersuchung der optischen Eigenschaften, zweitens auch daraus hervor, daß der Winkel a : c nicht 90°, sondern 96° 30′ beträgt. Wegen der Kleinheit derjenigen Kristalle, welche von den Flächen a und c gute Reflexe geben, war mir diese Abweichung anfänglich entgangen. — Die Bezeichnung Metanhydrit ist demnach natürlich überflüssig.

Die Brechungskoeffizienten des Moldawit.

Von **Arthur Schwantke** in Marburg.

Von Herrn Geheimrat Prof. Dr. M. Bauer wurde dem Verf. ein geschliffener Moldawit zur Untersuchung übergeben. Da die Lichtbrechungsverhältnisse dieser Steine, wie es scheint, bisher noch nicht näher untersucht worden sind, so mögen die erhaltenen Werte hier mitgeteilt sein.

Die Bestimmung geschah am Goniometer nach der Methode der Minimalablenkung. Bei der Beleuchtung mit Gasglühlicht ergab sich ein gleichmäßiges Spektrum des Spaltes von rot bis violett, auffallenderweise ohne sichtliches Vorherrschen des Grün. Eingestellt wurde auf das Ende von rot, für gelb auf die Na-Flamme, für grün auf die ungefähre Mitte dieser Farbe im Spektrum, endlich auf das Ende von blau, an dem eben noch der violette Farbenton sichtbar war. Die Signale der Flächen des geschliffenen Steines waren mittelmäßig, aber zur Bestimmung des Winkels der brechenden Kante hinreichend genau; zur Beobachtung wurden die nicht benutzten Facetten des Steins mit Wachs abgedeckt und darauf geachtet, daß keine innere Reflexion stattfand. Es ergaben sich so zwei Stellen einer zuverlässigen Beobachtung günstig. Abgelesen wurde je einmal mit der ersten und ein zweites Mal mit der zweiten Fläche als Austrittsebene. Beide Ablesungsreihen stimmten gut überein. Die Resultate der beiden Bestimmungen mit einer brechenden Kante von $\alpha = 27^0\ 23\frac{1}{2}'$ (No. 1) und $\alpha = 46^0\ 17'$ (No. 2) sind

n	No. 1	No. 2
rot	1,475	1,482
gelb (Na) . . .	1,494	1,490
grün	1,501	1,494
blau (violett) .	1,514	1,502

An einem gleichzeitig untersuchten geschliffenen künstlichen grünen Glas, das als Ersatz für Moldawit gegenwärtig sehr viel verwendet wird, ergab sich in derselben Weise

n	No. 1 $\alpha = 27^\circ\ 22\frac{1}{2}'$	No. 2 $\alpha = 22^\circ\ 43'$
rot	1,661	1,659
gelb (Na) . . .	1,672	1,672
grün	1,687	1,685
blau (violett) .	1,699	1,696

Das letztere hat also ein erheblich größeres Brechungsvermögen als der sehr schwach lichtbrechende Moldawit.

Elementarer Beweis des Zonengesetzes als Uebungsbeispiel zur Zonenrechnung.

Von **Arthur Schwantke** in Marburg.

In dem gewöhnlichen elementaren kristallographischen Teil der Vorlesung für mineralogische Zwecke findet sich in der Regel nicht die genügende Zeit, einen strengen Beweis des Zonengesetzes zu geben. Die Zonenrechnung selbst ist wegen ihrer praktischen Bedeutung nicht zu entbehren und man wird wohl auch stets dem Anfänger die Anwendung durch einige praktische Beispiele klar machen. Verf. benutzt hierzu die Aufgabe, aus den gegebenen 4 Fundamentalflächen (100), (010), (001), (111) eine beliebige Fläche (h k l) zonal zu deduzieren. Mit dem Nachweis dieser Möglichkeit ist schließlich auch das Zonengesetz bewiesen. Die Methode enthält nichts Neues, vielleicht ist es aber nicht ganz überflüssig, einmal in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen.

Die Entwicklung ist folgende:

$$\begin{matrix}(001)\\(100)\end{matrix}\ [010] \text{ und } \begin{matrix}(010)\\(111)\end{matrix}\ [10\bar{1}] \text{ geben } \begin{matrix}[10\bar{1}]\\[010]\end{matrix}\ (101)$$

Zone

$$\begin{matrix}(100)\\(010)\end{matrix}\ [001]$$

Zone

$$\begin{matrix}(011)\\(100)\end{matrix}\ [01\bar{1}]$$

und:

$$\begin{matrix}(001)\\(111)\end{matrix}\ [\bar{1}10] \text{ geben } \begin{matrix}[\bar{1}10]\\[001]\end{matrix}\ (110); \quad \begin{matrix}(110)\\(101)\end{matrix}\ [1\bar{1}\bar{1}] \text{ geben } \begin{matrix}[1\bar{1}\bar{1}]\\[01\bar{1}]\end{matrix}\ (211)$$

$$\begin{matrix}(001)\\(211)\end{matrix}\ [\bar{1}20] \text{ " } \begin{matrix}[\bar{1}20]\\[001]\end{matrix}\ (210); \quad \begin{matrix}(210)\\(101)\end{matrix}\ [12\bar{1}] \text{ " } \begin{matrix}[12\bar{1}]\\[01\bar{1}]\end{matrix}\ (311)$$

$$\begin{matrix}(001)\\(311)\end{matrix}\ [\bar{1}30] \text{ " } \begin{matrix}[\bar{1}30]\\[001]\end{matrix}\ (310); \quad \begin{matrix}(310)\\(101)\end{matrix}\ [13\bar{1}] \text{ " } \begin{matrix}[13\bar{1}]\\[01\bar{1}]\end{matrix}\ (411)$$

. . . . . .

$$\begin{matrix}(0\ 0\ 1)\\(h-1.1.1)\\[\bar{1}.h-1.0]\end{matrix} \qquad \begin{matrix}[\bar{1}.h-1.0]\\[0\ 0\ 1]\\h-1.1.0;\end{matrix} \qquad \begin{matrix}(h-1.1.0)\\(1\ 0\ 1)\\[1.h-1.1] \text{ geben } \begin{matrix}[1.h-1.1]\\[0\ 1\ \bar{1}]\end{matrix}\\(h\,11)\end{matrix}$$

Es ist klar, daß man analog finden kann (1 k 1) und (1 1 1). Dann folgt weiter

$$\left.\begin{array}{l}\left|\begin{array}{c}(h\,1\,1)\\(0\,1\,0)\end{array}\right| [\bar{1}\,0\,h]\\ \left|\begin{array}{c}(1\,k\,1)\\(1\,0\,0)\end{array}\right| [0\,1\,\bar{k}]\end{array}\right\} \left|\begin{array}{c}[0\,1\,\bar{k}]\\[\bar{1}\,0\,h]\end{array}\right| (h\,k\,1); \quad \left|\begin{array}{c}(0\,0\,1)\\(h\,k\,1)\end{array}\right| [k\,h\,0]$$

$$\left.\begin{array}{l}\left|\begin{array}{c}(1\,1\,1)\\(1\,0\,0)\end{array}\right| [0\,1\,\bar{1}]\\ \left|\begin{array}{c}(h\,1\,1)\\(0\,0\,1)\end{array}\right| [1\,\bar{h}\,0]\end{array}\right\} \left|\begin{array}{c}[1\,\bar{h}\,0]\\[0\,1\,\bar{1}]\end{array}\right| (h\,1\,1); \quad \left|\begin{array}{c}(h\,1\,1)\\(0\,1\,0)\end{array}\right| [\bar{1}\,0\,h]$$

$$\left|\begin{array}{c}[\bar{k}\,h\,0]\\[\bar{1}\,0\,h]\end{array}\right| (h\,k\,1)$$

Für die Anwendung der stereographischen Projektion enthält die Aufgabe zugleich die Konstruktion eines beliebigen Flächenpoles aus den Grundflächen.

Als ein anderes praktisches Beispiel für die Zonenrechnung empfiehlt sich die Aufgabe, zu einer gegebenen Fläche (h k l) die anderen isoparametrischen Flächen herzuleiten — aus (h k l) und den 3 Pinakoiden (h k 0), (h 0 l), (0 k l); mit je zweien von diesen und einer Grundzone (0 k l), (h 0 l), (h k 0), (h k 0), ($\bar{h}\,\bar{k}$ 0); mit diesen wieder (h $\bar{k}$ l), ($\bar{h}$ k l), ($\bar{h}\,\bar{k}$ l) —, die den Studierenden mitunter Schwierigkeit bereitet, namentlich wenn nicht (h k l), sondern (h k 0), (0 k l) oder (h 0 l) gegeben ist und man einen willkürlichen Pol (x k l), (h y l) oder (h k z) zu Hilfe nehmen muß. Auch diese Aufgabe wird in der Praxis für die stereographische Projektion vielfach gebraucht und von den Studenten, die ihre Lösung nicht selbst finden, in den Lehrbüchern meist vergeblich gesucht.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Andrée, K.: Schwerspat mit Lamellen vom Rosenhof bei Clausthal. Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 230—232. 3 Fig.

Becke, F.: Zur Unterscheidung ein- und zweiachsiger Kristalle im Konoskop.
Tschermak's Min. u. petrogr. Mitt. N. F. **27**. **1908**. 177—178.

Dittrich, M.: Chemisches Praktikum. Quantitative Analyse. Heidelberg. Carl Winters Universitätsbuchhandlung. 166 p. Mit 20 Textfiguren.

Doelter, C.: Über die Dissoziation der Silikatschmelzen. II. Mitteilung.
Sitzungsber. Wien. Akad. **117**. **1908**. 38 p. Mit 11 Textfig.

Duparc, Louis, et **Pearce**, F.: Sur les constantes optiques de quelques minéraux, et sur les variations de ces constantes sur les divers individus d'une même roche.
Bull. soc. franç. de min. **30**. **1907**. 94—135.

Duparc, Louis: Sur la transformation du pyroxène en amphibole.
Bull. soc. franç. de min. **30**. **1907**. 50—79.

Dürr, L.: Über ein neues Vorkommen von Lautit.
Mitteilungen d. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen. **6**. **1907**. 249—252.

Farrington, Oliver Cummings: Meteorite studies II.
Field Columbian museum. Publ. 122. Geol. ser. 3. No. 6. **1907**. 111—129. Mit 15 Tafeln.

Farrington, Oliver Cummings: Meteorite Studies. II.
Field Columbian Museum Publ. 122. Geol. ser. 3. No. 6. **1907**. 111—129. Mit 15. Tafeln.

Fermor: On the meteor shower of 22. Okt. 1903 af Dokachi, Bengalen.
Records geol. Survey India. **35**. **1907**.

Ford, W. E.: Stephanite Crystals from Arizpe, Sonora Mexico.

Försterling, C.: Die optischen Konstanten von Eisenglanz.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXV. **1908**. 344—365. 4 Fig.

Hauswaldt, Hans: Interferenzerscheinungen im polarisierten Licht photographisch aufgenommen. III. Reihe.
Magdeburg **1908**. 72 Tafeln in Folio mit 18 Seiten Text.

Hoff, J. H. van't: Untersuchungen über die Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. No. 52 (Schluß): Der Verband für die wissenschaftliche Erforschung der deutschen Kalisalzlagerstätten.

Sitzungsber. Berlin. Akad. **1908.** 6 p.

Johnsen, A.: Über Glaukonit in den Kupsten und im Untergrunde der Kurischen Nehrung.

Schriften phys.-ökon. Gesellsch. Königsberg i. Pr. **49. 1908.** 51—60.

Lacroix, A.: Sur une nouvelle espèce minérale et sur les minéraux qu'elle accompagne dans les gisements tourmalinifères de Madagascar.

C. r. **146. 1908.** 1367—1371.

Leiß, C.: Neues kleines Kristallrefraktometer (Modell III).

Zeitschr. f. Krist. **45. 1908.** 182. 183. Mit 3 Textfiguren.

Petrographie. Lagerstätten.

Grout, F. F.: Cannel coal in northern Illinois.

Illinois State Geol. Surv. Bull. No. 4. **1907.** 197.

Grout, F. F.: Determination of moisture lost on air-drying.

Illinois State Geol. Surv. Bull. No. 4. **1907.** 192—194.

Pilz, R.: Die Erzlagerstätten von Cartagena in Spanien.

Zeitschr. f. prakt. Geol. **16. 1908.** 177—191. Mit 8 Textfig.

Purdy, R. C., und **Wolf**, F. W. de: Preliminary investigation of Illinois fire clays.

Illinois State Geol. Surv. Bull. No. 4. **1907.** 129—176.

Redlich, K. A.: Die Genesis der Pinolithmagnesite, Siderite und Ankerite der Ostalpen.

Wien. min. Ges. 2. Dez. **1907.** 6 p. Min. u. petr. Mitteil. **26. 1908.**

Rinne, F.: Praktische Gesteinskunde. Für Bauingenieure, Architekten und Bergingenieure, Studierende der Naturwissenschaft, der Forstkunde und Landwirtschaft.

3. vollständig durchgearbeitete Auflage. Hannover **1908.** 319 p. Mit 391 Textfiguren.

Schuster, M.: Beiträge zur mikroskopischen Kenntnis der basischen Eruptivgesteine aus der bayrischen Rheinpfalz.

Diss. München, Technische Hochschule. **1907.** 69 p. Mit 1 Karte und 17 Figuren.

Schwantke, Arthur: Die neueren Untersuchungen der hessischen Basalte.

Ber. Versamml. Niederrhein. geol. Verein. **1907.** 2. Hälfte. 41—54.

Stutzer, O.: Die Erzlagerstätte von Tsumeb im Otavibezirk im Norden Deutsch-Südwestafrikas.

Zeitschr. f. prakt. Geol. **16. 1908.** 71.

Stutzer, O.: Turmalinführende Eisenerzgruppe von Rothau in den Vogesen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. **1908**. 69.

Stutzer, O.: Versuche über das Eindringen schmelzflüssiger Metallsulfide in Silikatgesteine.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. **1908**. 119—122.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Leitmeier, H.: Geologie der Umgebung von Kainberg im Sausal.
Mitteilungen naturw. Vereins f. Steiermark. **1907**. 112—130. Mit 3 Textfiguren und 1 Karte.

Lewinski, Jean: Les depots jurassiques près la station Checiny et leur faune.
Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Krakau. Math.-nat. Kl. **1908**. 408—445. Mit 1 Tafel und 1 Textfigur.

Lorenz, Th.: Über den Gebirgsbau Mitteldeutschlands.
Ber. Versamml. Niederrhein. geol. Verein. **1907**. 24—40. Mit 1 Karte.

Lorenzi, R.: B. Hacquet, der erste Ostalpengeologe.
Programm. Villach **1907**. 27 p.

Michael, P.: Beiträge zur Kenntnis der eiszeitlichen Ablagerungen in der Umgebung von Weimar.
Programm. Weimar **1908**. 25 p.

Nopsca, F.: Weitere Beiträge zur Geologie Nordalbaniens.
Mitt. d. geol. Ges. Wien. **1**. **1908**. 103—111.

Oebbeke, K., und **Kernaul**, M.: Geologische Skizze der einzelnen Braunkohlengebiete. Geologische Verbreitung der Braunkohlen in Bayern.
Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau. Von G. Klein. **1907**. 64—73. Mit 5 Textfiguren.

Oswald, F.: Geological Map of Armenia and its Vorderranges, with indications of ores, minerals, mineral springs, analyses of waters of salt lakes.

Philippi, E.: Über die permische Eiszeit.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 353—362.

Priemel, K.: Die Braunkohlenformation des Hügellandes der preußischen Oberlausitz.
Inaug.-Diss. Bern **1907**. 72 p. Mit 1 Karte, 5 Tafeln und 13 Textfiguren.

Schaffer, F. X.: Sind Ablagerungen größerer Wassertiefe in der tertiären Schichtreihe zu verwenden?
Mitt. d. geol. Ges. Wien. **1**. **1908**. 85—102.

Stolley, E.: Zur Kenntnis der kaukasischen Unterkreide.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 321—325.

Zeller, F.: Über die Lettenkohle in Schwaben.
Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. **64**. **1908**. 74 ff.

Paläontologie.

Schmidt, F.: Beitrag zur Kenntnis der ostbaltischen, vorzüglich untersilurischen, Brachiopoden der Gattungen *Plectambonites* Pand., *Leptaena* Dalm. und *Strophomena* Blainv.
Bull. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg. **1908**. 717—726.

Schumacher, E.: Acheuheim als paläolithische Station.
Die Vogesen, Zeitschr. f. Touristik u. Landeskunde. **1**. 31. Juli **1907**. 181—183.

Schumacher, E.: Über das erste Auftreten des Menschen im Elsaß.
Mitteil. d. philomatischen Ges. in Elsaß-Lothringen. I. Jahrg. **5**. 93—117.

Seeley, H. G.: A Labyrinthodont tooth from the upper Karroo beds, South Africa.
Geol. Mag. **5**. **1908**. 241—243. pl. X.

Slocum, Arthur Ware: New Crinoids from the Chicago area. Field Columbian Museum Publ. 123. Geol. ser. **2**. No. 10. **1907**. 273—306. Mit 6 Tafeln.

Steinmann, G.: Über die neuerdings in alt- und vorquartären Schichten gefundenen Menschenspuren.
Ber. d. Niederrhein. geol. Ver. f. **1907**. 56—58.

Williams, Henry S.: The Dalmanellas of the Chemung Formation and a closely related new brachiopod genus *Thiemella*.
Proc. U. S. Nat. Museum **34**. **1908**. 35—64. Mit 3 Tafeln.

Williston, S. W.: The Cotylosauria.
Journ. of Geology. **16**. **1908**. 139—148. 6 Fig.

Williston, S. W.: What is a Species?
The Amer. Naturalist. **42**. **1908**. 184—194.

Woodward, A. S.: Fossil Reptilian bones from Brazil.
Geol. Mag. **5**. **1908**. 251—256. 4 Fig.

Yabe, H.: On the occurrence of the genus *Gigantopteris* in Korea.
Journal college of Science imper. Univ. Tokyo. **23**. Art. 9. 8 p. Mit 1 Tafel.

Yokoyama, M.: Palaeozoic plants from China.
Journal college of Science imper. Univ. Tokyo. **23**. Art. 8. **1908**. 18 p. Mit 7 Tafeln.

Želizko, J. V.: Zur Frage über die Stellung der Hyolithen in der Paläontologie.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 362—365. 7 Fig.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber die systematische Stellung der Harzer Keratophyre.

Von **O. H. Erdmannsdörffer** in Berlin.

Nach einem Vortrag, gehalten auf der 80. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Köln.

Rosenbusch weist darauf hin, „daß wir allenthalben dort, wo die geologischen Verhältnisse hinreichend erforscht sind, nur Gesteinstypen je einer der beiden großen Magmengruppen“ — der Foyait-Theralithreihe und der Granit-Diorit-Gabbroreihe — „zu geologischer Einheit verbunden, bezw. in naher Assoziation antreffen, nirgends aber Typen der beiden Gruppen untereinander gemengt sehen.“ „Das einzige anscheinend sicher festgestellte Zusammenauftreten von Gesteinen verschiedener Magmentypen in demselben Eruptivgebiet liefert die Verbreitung der Keratophyre im Harz und im Fichtelgebirge“ [1].

Für Lossen, dem wir die präzise Abgrenzung der keratophyrischen Gesteine verdanken, war die „Diabas-Keratophyrreihe“ etwas Natürliches [2]; zu einem Problem wurde das Zusammenauftreten der Keratophyre mit Diabasen erst, als die ersteren zu den Alkaligesteinen (-trachyten) gestellt wurden und so als ein fremdartiges Glied den zur Alkali-Kalkreihe gerechneten Diabasen gegenüberstanden.

Ich bin nun auf Grund meiner Untersuchungen an den silurischen Diabasen des Oberharzes und den mitteldevonischen Diabasen der Lahn- und Dillmulde [3] zu dem Ergebnis gelangt, daß dieser Widerspruch nur ein scheinbarer ist; die Bruchberg-Ackerdiabase und, was noch bedeutungsvoller ist, gewisse rheinische Typen der „Diabasfamilie“ haben sich als Glieder der Essexit-Theralithreihe ergeben. Auch für einige mit den mittelharzer Keratophyren

[1] Mikroskop. Physiographie der Mineralien und Gesteine. 4. Aufl. 2. 1. Hälfte. p. 14.

[2] Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges. 35. 1883. p. 215, und Jahrb. d. preuß. geolog. Landesanst. f. 1884. p. XXIX u. ff.

[3] Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges. 59. 1907. p. -16-, und Jahrb. d. preuß. geolog. Landesanst. f. 1908. p. 1—22.

eng verbundene „Diabase“ werde ich diesen Nachweis zu führen versuchen. Die Grundlage, von der ich ausging, war die Anschauung, daß die Keratophyre im Harz und im Rheinland in der Tat als paläozoische Alkalitrachyte zu deuten seien.

Diese Anschauung erhält nun für das erstgenannte Gebiet durch Rosenbusch einen Stoß. Er ist zu der Überzeugung gelangt, daß das Auftreten der Keratophyre in den reinen und typischen Provinzen der Kalk-Alkalimagmen, zu denen er u. a. Fichtelgebirge, Harz und das Saar-Nahegebiet rechnet, ihre Zugehörigkeit zu den Alkaligesteinen ausschließe[1]; er ist vielmehr der Ansicht, „daß der größte Teil der keratophyrischen Gesteine Ergußformen der Alkalikalkmagmen vom chemischen Charakter der Aplite sein müssen, wie die Quarzporphyre und Orthophyre, nur daß an die Stelle des herrschenden Kali hier das Natron tritt.“

Es gibt freilich Ausnahmen: zu ihnen stellt Rosenbusch den von Deprat in Korsika entdeckten Quarzkeratophyr, der „das erste Beispiel für das Auftreten der Alkalipyroxene und Alkaliamphibole in den Quarzkeratophyren liefert“. Eine weitere Ausnahme scheint Rosenbusch für das Rheinland zuzugestehen[2]. Ich glaube annehmen zu dürfen, daß es außer chemischen Momenten (pantelleritischer Charakter mancher Vorkommen) besonders der Gehalt gewisser Lahnporphyre an Alkalipyroxen und -amphibol ist, der ihn dazu veranlaßt; ich erinnere insbesondere an das viel gedeutete Gestein vom Rupbachtal, dessen Zugehörigkeit zum „Lahnporphyr“ Rosenbusch[3] und ich[4] gleichzeitig betont haben. Für dies Gebiet dürfte der Zusammenhang einer Alkali-Gesteinsreihe Quarzkeratophyr—Essexitdiabas zweifellos sein.

Rechnen wir das Rupbachtaler Gestein zu den Keratophyren — auch Rosenbusch stellt die Lahnporphyre hierher —, so wäre der von ihm vermißte Nachweis des Auftretens von Alkalipyroxen und -amphibol in Keratophyr bereits erbracht. Doch da den Gesteinen dieses Eruptivgebiets, wie erwähnt, eine Ausnahmestellung zugestanden wird, ist damit weiter nichts bewiesen. Es würde sich darum handeln, festzustellen, ob im Harz die Keratophyre in dieser Hinsicht sich anders verhalten, so daß man auf ihre eventuelle Zugehörigkeit zur Alkali-Kalkreihe schließen könnte.

Ich gebe zu diesem Zweck die Beschreibung einiger Keratophyre, zunächst die des Gesteins vom Herzogsweg am Bärenrücken bei Hüttenrode, jenes Gesteins, das schon auf der Lossen-schen Übersichtskarte des Harzes als „paläoplutonischer Syenitporphyr“ ausgeschieden ist, und dessen Analyse, die derselbe Autor

[1] Mikroskop. Physiographie. 4. Aufl. 2. p. 1492 u. 1493.
[2] Mikroskop. Physiographie. 4. Aufl. 2. p. 851.
[3] Mikroskop. Physiographie. 4. Aufl. 2. p. 625.
[4] Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges. 59. 1907. p. -19-.

an anderer Stelle veröffentlicht hat [1], hier unter No. 1 wieder angeführt wird.

Der Feldspat dieser Gesteine gehört fast ausschließlich dem Mikroperthit an, seltener ist Albit in selbständigen Individuen. In beiden Fällen liegt der Natronfeldspat in sehr reiner Form vor, wie die Auslöschung von -12^0 ⊥ a (96 % Ab), von $+19^0$ auf M und von $3{,}5—4^0$ auf P anzeigen. Der Kalifeldspat ist teils rein, teils natronhaltig (Auslöschung auf M $+4$ bis $+7^0$). Die Albitlamellen sind ganz vorherrschend fleckig verteilt, z. T. auch parallel der Prismenzone des Kalifeldspates angeordnet. Typischen Anorthoklas habe ich nicht nachweisen können, ich halte es aber wohl für möglich, daß die Mikroperthite ganz oder z. T. durch molekulare Umlagerung aus solchen hervorgegangen seien. Nebenbei sei erwähnt, daß unter den Zwillingsgesetzen der Einsprenglinge auch das Manebacher auftritt.

Das nächsthäufige Mineral ist ein farbloser, hellgrünlicher oder hellgelblicher Pyroxen in idiomorphen Säulen, wie Lossen und Rosenbusch ihn geschildert haben. Nach Auslöschungsschiefe und dem großen Achsenwinkel gehört er zum Diopsid. Ein zweiter Pyroxengemengteil, der bisher von hier nicht beschrieben war, ist der Ägirin. Er ist durch seine optische Orientierung und die Absorptionsverhältnisse mit Sicherheit zu erkennen. Ich beobachtete folgenden Pleochroismus:

a intensiv grasgrün, z. T. Stich ins Bläuliche,
b grasgrün, mit Stich ins Gelbliche,
c hell grünlichbraun.

In Quer- und Längsschnitten erscheint vielfach der Ägirin in paralleler Verwachsung mit dem Diopsid, um den er schmale Säume bildet; ebenso oft tritt er in selbständigen idiomorphen Säulchen auf, und gleichfalls recht häufig sieht man ihn allotriomorph zwischen die Mikroperthitleisten der durchaus holokristallinen Grundmasse eingeklemmt; seine Bildung hat also innerhalb der Verfestigungsdauer des Gesteins sehr lange angehalten.

Als weiterer alkalihaltiger Gemengteil tritt eine Hornblende hinzu, die von Lossen 1881 entdeckt [2] und als Glaukophan bezeichnet wurde, während Rosenbusch [3] sie als arfvedsonitisch deutet. Optisch ist sie charakterisiert durch die Lage von a zunächst der Vertikalachse, starke Dispersion der Bisektricen und den Pleochroismus

a tief graublau, fast undurchsichtig,
b tief braungrün mit Stich ins Blaue oder Violette,
c hellbraun.

[1] Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Freunde. Berlin 1883. p. 178.
[2] Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges. 33. 1881. p. 175.
[3] Mikroskop. Physiographie. 4. Aufl. 2. p. 942.

Obwohl die durchweg nur winzigen Durchschnitte eine genauere Feststellung der optischen Verhältnisse unmöglich machen, möchte ich doch, insbesondere unter Berücksichtigung der minimalen Menge von FeO, die das Gestein enthält, diesen Amphibol für Riebeckit halten, analog dem bekannten Rupbachtaler Gestein[1].

Ägirin und Amphibol sind z. T. parallel miteinander verwachsen, letzterer die randlichen Teile einnehmend, so daß an seiner primären Natur nicht zu zweifeln ist, ebensowenig da, wo er in idiomorphen Säulen im Feldspat eingeschlossen ist. Man wird daher auch für die zahllosen, in kleinen Lappen und Fetzen durch das Gestein zerstreuten Individuen nach Analogie mit verwandten Gesteinen (Alkalitrachyte, Pantellerite) eine primäre Bildung nicht leugnen können.

Ganz spärlich ist Quarz, der, sicher primär, als jüngste Zwischenklemmungsmasse zwischen Ägirin und Mikroperthit beobachtet wurde; Apatit reichlich in winzigsten Säulchen, Eisenerz mit Leukoxenrand, z. T. sicher Ilmenit. Sekundäre Produkte sind Chlorit, glimmerartige, stark doppelbrechende Substanzen, Eisenerze.

Das Vorkommen von Ägirin als primärem Gemengteil ist nun keineswegs auf diese eine Lokalität beschränkt. Wir beobachten ihn ebenso in den Keratophyren der Tiefen Sitte, gleichfalls mit Diopsid und Natronamphibol vergesellschaftet; an andern Stellen deuten sekundäre Produkte auf seine ehemalige Existenz hin. Riebeckit allein tritt auch in manchen Gesteinen aus der Umgebung des Bielsteins, z. T. in primärer Verwachsung mit Diopsid, auf, deutlich unterschieden von sekundären, mit Chlorit verknüpften Amphibolen, die auffällig große Ähnlichkeit mit den durch ungewöhnliche Absorptionsfarben gekennzeichneten, ebenfalls sekundären Hornblenden aus dem Analcimdiabas des Bruchberg-Ackers im Oberharz[2] besitzen.

Aus dieser Beschreibung geht hervor, daß wir in den mitteldevonischen Keratophyren des Mittelharzes Gesteine vor uns haben, an deren Zugehörigkeit zur Alkalireihe nicht wohl gezweifelt werden kann. Die Rosenbusch'sche Anschauung, daß gewisse „keratophyrische" Gesteine als aplitische Spaltprodukte von Kalkalkalimagmen anzusehen seien, trifft sicher für viele Fälle zu; ich sehe in ihr z. B. ein ausgezeichnetes Mittel zur Aufklärung der verwickelten Verhältnisse im Saar-Nahegebiet. Für den Harz dagegen und sehr wahrscheinlich auch für das Fichtelgebirge scheinen mir die Beobachtungen darauf hinzudeuten, daß verwandtschaftliche

[1] Es sei hier bemerkt, daß ich auch in den kontaktmetamorph veränderten Eruptivgesteinen von Wilhelmsblick bei Harzburg (vergl. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. f. 1904. p. 1 u. ff.) nachträglich Riebeckit aufgefunden habe.

[2] Jahrb. d. preuß. geolog. Landesanst. f. 1908. p. 5.

Beziehungen zu den analogen Gesteinen des Lahn- und Dillgebietes bestehen, und daß an beiden Orten Alkaligesteinsprovinzen vorhanden sind. Daß im Harz in wesentlich jüngerer Zeit, am Ende des Untercarbons, und unter ganz anderen geologischen Bedingungen typische Kalkalkaligesteine auftreten, kann an dieser meiner Auffassung nichts ändern.

Es wären nun noch kurz die Beziehungen zu den basischeren Keratophyren des Harzes zu besprechen und ihr Zusammenhang mit den Diabasen zu erörtern, der hier wesentlich verschieden von den Verhältnissen im rheinischen Schiefergebirge zu sein scheint.

Den eigentlichen Keratophyren stehen jene gegenüber, die durch wesentlichen Gehalt an Kalknatronfeldspaten ausgezeichnet sind. Lossen beschreibt sie besonders aus den Steinbrüchen im Braunesumpftal. Sie machen überhaupt den größten Teil der Keratophyrlager aus, die quer über den Ziegenkopf vom Braunesumpftal bis zum Wasserweg ziehen, an dieser Stelle gleichfalls durch große Steinbrüche in verhältnismäßig frischem Zustand erschlossen.

In ihrem äußeren Habitus erscheinen sie sehr diabasähnlich, wie Lossen hervorhebt, und zwar gilt dies sowohl für die dunkleren, feinerkörnigen, z. T. porphyrischen Abarten, wie für die gröberen und helleren, divergentstrahlig-körnigen, welche trumförmig die dunkleren Massen durchdringen.

Der Pyroxen dieser Gesteine gleicht dem der bereits beschriebenen Keratophyre. Eine hellbraune Hornblende ist mehrfach mit ihm und seinen chloritischen Zersetzungsprodukten derart verbunden, daß ihre sekundäre Natur als sicher gelten kann, fraglich ist dies für den bisweilen recht häufigen Biotit. Der Pyroxen ist in dem gleichen Gestein teils älter, teils jünger als der Plagioklas; seine Ausscheidung ist also lange Zeit neben der dieses letzteren hergegangen. Je mehr der Plagioklas im Verhältnis zum Alkalifeldspat an Menge zunimmt, um so mehr verliert der Pyroxen an Idiomorphismus, d. h. um so diabasähnlicher wird die Struktur. Die Zusammensetzung des Plagioklases ist in den meisten Fällen die eines Andesins von der Formel Ab_6An_4 ca. (Ansl. $\perp$ M in max: 19°, $\perp$ a: 16°—19°), oft zonar schwach wechselnd.

Völlig idiomorph ist der Plagioklas gegen den Mikroperthit, der dem der Keratophyre in jeder Hinsicht gleicht. Gelegentlich umwächst er auch den älteren Feldspat völlig.

Quarz tritt in den mikroperthitreichen Gesteinen als seltener Gemengteil und unter Verhältnissen auf, die seine primäre Entstehung nicht ganz sicher erscheinen lassen.

Die chloritischen Gemengteile entstehen nicht nur aus dem Pyroxen, sondern füllen z. T. auch Zwickel aus, die gegen alle Gemengteile, selbst den Mikroperthit, allotriomorph erscheinen. so

daß selbst in den körnigen Gesteinen vielleicht eine irgendwie geartete Grundmasse oder ein jüngeres Mineral vorhanden gewesen zu sein scheint.

Apatit und Eisenerze nehmen mit zunehmendem Diabascharakter ebenfalls zu (vergl. den P_2O_5-Gehalt der Analyse 6). Pyrit ist allgemein vorhanden.

Das chemische Verhalten dieser Gesteine (Analysen 2 bis 6) entspricht diesem Mineralbefund durchaus, „indem zufolge des größeren Augitgehaltes und des Gehalts an Kalknatronfeldspat neben dem Alkalifeldspat die Prozente der Kalkerde und Magnesia sichtlich gestiegen sind; immerhin bleibt auch in diesen Mischungen die Summe von CaO und MgO . . . noch unter der Summe der Alkalien“ [1].

Das ist in der Tat das Verhalten der basischen Augittrachyte, mit denen Lossen diese Harzer Keratophyre vergleicht. Die Analyse 2 auf der beigefügten Tabelle zeigt bis auf den etwas niedrigeren Kalkgehalt große Übereinstimmung mit dem Arsotrachyt. In den Analysen 3 bis 6 dagegen sinkt der SiO_2-Gehalt so tief wie kaum je in einem trachytischen Gestein. Doch erinnert auch in ihnen das Verhältnis der Alkalien zu CaO + MgO zweifellos an den chemischen Bestand der tephritischen Trachyte Becke's [2] — die freilich tonerdereicher sind —, und weicht ab von denen essexitischer Typen, in denen der Kalkgehalt stets beträchtlich höher ist. Ich glaube nicht, daß man die Veränderung durch die Verwitterung hierfür verantwortlich machen kann.

Die Reihe Keratophyr—plagioklasreicher Keratophyr setzt sich nun weiter fort in Gesteinen, die noch mehr diabasähnlich werden, jedoch noch einen ungewöhnlich hohen Alkaligehalt besitzen. Diesem Typus gehören die „Diabase“ an, die in den großen Steinbrüchen von Neuwerk a. d. Bode gewonnen werden. Brandes beschreibt ihren äußeren Habitus ausführlich als „Diabasporphyr“ [3], auch Pelikan erwähnt sie kurz [4]. Diese Gesteine bilden an der genannten Stelle ein ausgezeichnetes, durch einen Schieferkeil in zwei Teile zerlegtes Intrusivlager; die inneren Partien sind körnig, die randlichen z. T. diabas-porphyritisch entwickelt.

Es fehlt dem normalen Gesteinstypus äußerlich durchaus der divergentstrahlig-körnige Habitus der gewöhnlichen Harzer Diabase, sie machen eher einen isometrisch-körnigen Eindruck. Die mikroskopische Untersuchung enthüllt jedoch in bestimmten Abarten einen deutlichen Gegensatz zwischen großen Individuen von Plagioklas und Augit einerseits, die die Hauptmasse des Gesteins ausmachen, und

[1] Lossen, l. c. Jahrb. d. preuß. geolog. Landesanst.
[2] Min. u. petr. Mitteil. 16. 1896. p. 155 ff.
[3] Zeitschr. f. Naturw. 33. 1889. p. 38.
[4] Sitzungsber. k. k. Akad. d. Wiss. Wien 1899. p. 108.

einer quantitativ stark zurücktretenden, immer aber deutlich körnigen Art von Grundmasse. Die starke Chloritisierung des Gesteins verschleiert leider die Struktureigentümlichkeiten oft bis zur völligen Unkenntlichkeit. Die großen Plagioklase, die meist sehr stark verglimmert, z. T. auch mit Prehnit durchsetzt sind, scheinen eine labradorähnliche Mischung zu besitzen, oft mit einem scharf abgesetzten zonaren Rand. In der „Grundmasse" ließ sich ein Andesin von der Zusammensetzung Ab_3An_2 mehrfach mit Sicherheit nachweisen. Der Pyroxengemengteil ist ein hellrötlich durchsichtiger Augit ohne Pleochroismus; c : c wurde im Mittel aus drei Messungen zu 43° bestimmt, die Dispersion der Achse B ist stark $\varrho < v$. Er ist gegen den Plagioklas teils allotriomorph, teils — besonders in Typen, die reicher sind an Alkalifeldspat — völlig idiomorph, oft in Tafeln nach (100). Alkalifeldspat ist in den verschiedenen Abarten in wechselnder, doch nie beträchtlicher Menge vorhanden. Er ist stets jünger als der Plagioklas und gehört zum natronhaltigen, z. T. mikroperthitisch oder „scheckig" entwickelten Kalifeldspat. Mehrfach sind die Zwickel zwischen den Plagioklasen nicht von ihm, sondern von einem sekundären Gemenge von Albit mit Epidot oder Zoisit erfüllt, die auch makroskopisch auf Klüften erscheinen[1]. Apatit und Ilmenit sind sehr reichlich, letzterer oft in primärer Verwachsung mit Biotit, der auch spärlich dem Augit primär eingewachsen erscheint. Chloritische Produkte sind, wie erwähnt, sehr verbreitet, auffällig selten dagegen Carbonate im Gesteinsverband vorhanden, auch sekundärer Quarz kommt vor.

In den Analysen No. 7 und 8 fällt der für ein „Diabas"-Gestein ungemein hohe Gehalt an Alkalien auf, während Kalk und Magnesia im Vergleich zu ihrem Vorkommen in der vorigen Gesteinsgruppe stark gewachsen sind; SiO_2 ist gefallen, Titansäure und Phosphorsäure sind ungemein hoch. Der Essexitcharakter der Analyse erscheint mir trotz des durch die starke Verwitterung getrübten Bildes doch unverkennbar zu sein.

Nur kurz erwähnt seien eigentümliche Mandelsteine, deren Zusammensetzung die Analysen 9 und 10 geben. Die Verhältnisse von MgO : CaO : Alkalien sind so eigenartig, daß vielleicht der starken Verwitterung schuld gegeben werden muß, daß man sie nicht genau einordnen kann. Auch die mikroskopische Untersuchung gibt keine exakten Daten. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei zwei, ebenfalls den Wissenbacher Schiefern eingelagerten Diabasporphyriten (Analyse 11 und 12).

Den Hauptanteil der Diabasgesteine bilden nun aber die alkaliarmen Typen, zu denen u. a. die mächtigen Massen von Sieverstal, Winde und südlich der Rappbode gehören. Sie sind

[1] Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges. 39. p. 224.

Analysen von Keratophyren und Diabasen aus dem Mittelharz.

Die mit * versehenen Analysen sind hier zum erstenmal veröffentlicht.

	1.	2.	3.	4.	5.*	6.*	7.*	8.*	9.*	10.*	11.*	12.*	13.	14.*
SiO_2	60,02	57,23	52,36	50,93	51,61	49,58	44,22	44,16	45,28	42,78	46,16	46,13	48,50	46,33
TiO_2	0,60	1,29	0,29	2,30	1,07	1,63	3,32	3,14	2,74	3,21	2,07	2,10	1,74	2,52
Al_2O_3	16,12	18,17	17,23	15,11	15,99	15,24	16,47	15,94	16,74	14,13	17,96	18,13	14,39	14,46
Fe_2O_3	7,58	1,02	4,13	2,13	1,74	2,27	2,94	2,61	2,64	3,31	1,84	1,97	2,13	2,22
FeO	0,03	4,96	7,53	8,85	9,65	11,01	10,10	9,75	10,73	10,97	9,08	8,39	10,91	11,09
MnO	0,08	—	—	—	Sp.	Sp.	—	—	—	—	—	—	—	—
MgO	0,90	1,47	3,18	3,56	1,69	2,59	4,28	4,62	5,47	6,85	6,75	7,01	6,54	4,89
CaO	1,08	1,19	4,29	3,53	3,24	4,25	7,89	8,96	3,10	3,63	4,21	5,87	8,71	10,58
Na_2O	5,07	4,67	5,10	5,06	5,44	4,82	4,40	5,13	5,32	2,37	2,85	3,28	3,18	2,83
K_2O	6,24	6,71	2,92	3,16	4,07	3,58	2,21	0,72	0,58	3,46	1,82	1,73	0,58	1,31
H_2O	2,23	3,00	3,01	3,31	3,15	3,13	2,77	2,88	4,79	5,75	5,65	4,91	3,95	3,23
P_2O_5	0,07	0,21	0,33	0,43	0,52	1,03	1,48	1,50	1,65	1,44	0,35	0,25	0,22	0,30
CO_2	0,08	0,01	0,21	0,14	2,03	0,96	—	—	0,55	1,85	1,25	0,60	0,15	0,27
SO_3	0,06	0,08	0,16	0,10	0,25	0,23	0,26	0,24	0,12(8)	0,44	0,20(8)	0,13	—	0,23
Organ. Subst.	0,04	0,10	—	—	—	—	—	—	0,14	—	—	—	—	0,13(8)
Summa .	100,20	100,11	101,77	98,61	100,45	100,32	100,34	99,65	99,85	100,19	100,19	100,50	101,00	100,39

1. Ägirin-Riebeckit-Keratophyr, Herzogsweg am Bärenrücken.
2. Plagioklasführender Keratophyr, helles Gestein; bildet Adern im folgenden (No. 3).
3. Plagioklasführender Keratophyr, dunkles Gestein; Braunesumpftal.
4. Plagioklasführender Keratophyr; dunkles Gestein; ebenda.
5. Plagioklasführender Keratophyr, helles Gestein; bildet Adern im folgenden (No. 6).
6. Plagioklasführender Keratophyr, dunkles Gestein: Städtischer Steinbruch i. Wasserweg.
7. Diabas, alkalireich, helle Abart; Steinbruch unterhalb Neuwerk, aus der Mitte des unteren Lagers, l. Ufer.
8. Diabas, alkalireich, dunkle Abart; ebendaher.
9. Keratophyrmandelstein (?); Dreckwiese am Krautberg, westl. Wienrode.
10. Diabas- oder Keratophyrmandelstein (?); Schieferberg a. d. Bode unterhalb Neuwerk.
11. Diabasporphyrit; Forstort Reitbahn an der Chaussee Wendefurth—Blankenburg.
12. Diabasporphyrit; Braunesumpftal, am Sägmühlenteich.
12. Diabas; Hüttenrode.
14. Diabas, feinkörnig, augitreich; Forstort Winde, südlich Rübeland.

chemisch, mineralogisch und strukturell zumeist das, was man als echte Diabase bezeichnet, wie z. B. die Analysen 13 und 14 zeigen. Für sie läßt sich ein magmatischer Zusammenhang mit den bisher geschilderten Gesteinstypen nicht mit Sicherheit nachweisen, wenngleich der Gedanke daran durch ihr gleiches geologisches Alter und die enge räumliche Verknüpfung nahegelegt wird. Auch sind sie noch zu wenig im Detail studiert. Hier ist noch ein weites Feld für künftige Forschungen.

Berlin, im November 1908.

Ueber die Lagerung und Entstehung des mittleren Keupers im südlichen Württemberg.

Von **Richard Lang** in Tübingen (aus Eßlingen a. N.).

(Mit 2 Textfiguren.)

A. Stratigraphisches.

Seit den Tagen Quenstedt's mit seiner für das Gedächtnis so bequemen Sechsteilung der drei Abteilungen des schwäbischen Jura war auch für den württembergischen Keuper nicht ohne eine gewisse Berechtigung eine Gliederung in drei Mergel- und drei Sandsteinstufen, die je miteinander abwechseln, versucht worden[1]. Als mittleren Keuper bezeichnete man die bunten Mergel und den Stubensandstein, denen jedoch die früher in die obere Abteilung des Keupers zum Rhätsandstein gezogenen Knollenmergel beizurechnen sind, da sie mit den bunten Mergeln und dem Stubensandstein in petrographischer Beziehung und in Hinsicht auf die Fossilführung viel enger verbunden sind als mit dem Rhätsandstein, in dem der plötzlich auftretende Reichtum an neuen Fossilien in zahlreichen Arten uns den Anbruch einer Periode anders gearteten Lebens, das Einbrechen des Weltmeers, ankündigt. Die einfachen Bezeichnungen: bunte Mergel, Stubensandstein, Knollenmergel scheinen das Bild, das man sich vom Aufbau dieser Schichtenreihe zu machen hat, klar zu zeichnen; tatsächlich bestehen die beiden erstgenannten Stufen nicht ausschließlich aus bunten Mergeln oder bloß aus Sandstein, sondern in den ersteren tritt an den meisten Stellen des Landes der gegen Osten zu bedeutender Mächtigkeit anschwellende Kieselsandstein auf und Steinmergelbänke unterbrechen vielfach die Mergelschichten. Der Stubensandstein (im engeren Sinne) besteht wohl zu einem Teile aus Sandsteinen mit den verschiedenartigsten Bindemitteln, zum andern Teil aber aus Mergeln und Steinmergeln, die die Sandsteinschichten im bunten Wechsel in geringerer oder bedeutenderer Mächtigkeit durchziehen. Der Kieselsandstein, der in vieler Hinsicht als mit dem Stubensandstein verwandt zu bezeichnen ist, wurde von

[1] O. Fraas, Bach, Engel, Wegweiser. I. Aufl.

manchen Forschern mitsamt einer überall auftretenden, den Kieselsandstein überlagernden Schichte bunter Mergel als Stubensandstein bezeichnet (z. B. Quenstedt, Bach, Thürach, Eb. Fraas), während andere den Stubensandstein erst über den „oberen bunten Mergeln“ beginnen lassen (Deffner). Es fehlte auch nicht an Versuchen der die alte geognostische Spezialkarte von Württemberg aufnehmenden Geologen, den Stubensandstein noch weiter in Unterabteilungen zu gliedern. So vertraten Quenstedt und Bach (Begleitw. zu Blatt Hall und Waiblingen) die Dreiteilung desselben, während O. Fraas und Deffner (Begleitw. zu Blatt Ellwangen und Kirchheim) die Unmöglichkeit einer Schichtentrennung verfochten. Thürach[1] hat erstmals in eingehendster Weise die gesamten Keuperablagerungen in Deutschland vergleichend untersucht. Die von ihm (und z. T. schon von Gümbel) für den fränkischen Keuper aufgestellte Gliederung sollte auch für die württembergischen Verhältnisse Gültigkeit haben. Seine Arbeiten haben auf die in jüngster Zeit über den Keuper erschienenen schwäbischen Schriften (von Eb. Fraas, Fexer) unverkennbaren Einfluß gehabt. Untersuchungen, die ich über die Einteilungsmöglichkeit des Stubensandsteins anstellte, brachten mich zu der Überzeugung, daß eine Einteilung desselben in dem von Thürach gedachten Umfang undurchführbar ist. So halte ich es für unmöglich, den schwäbischen Stubensandstein zu gliedern in: 1. oberen Burgsandstein, 2. dolomitische Arkose, 3. Heldburger Stufe oder unteren Burgsandstein, der wiederum in c) obere Abteilung, bunte Letten, Mergel und Stubensandstein, b) mittlere Abteilung, oberer Semionotensandstein, a) untere Abteilung, bunte Mergel und Gipsmergel zerlegt wird[2]. Nur die untere Abteilung der Heldburger Stufe (3 a) entspricht meinen oberen bunten Mergeln. Für den Koburger Bau- und den Blasen- und Plattensandstein, die zusammen dem Kieselsandstein entsprechen, sowie für die „unteren bunten Mergel“ ließ sich die von Thürach angegebene Gliederung glatt durchführen, so daß das Profil des Keupers im südlichen Württemberg lautet:

Oberer Keuper:	Rhätsandstein	
Mittlerer Keuper:	Knollenmergel	
	Gruppe der Stubensandsteine (= Stubensandstein im engeren Sinne)	Stubensandstein im weiteren Sinne
	Obere bunte Mergel	
	Kieselsandstein	
	Untere bunte Mergel	Lehrbergschichte Rote Mergel Dunkle Mergel
Unterer Keuper:	Schilfsandstein	
	Gipskeuper (ohne nähere Gliederung).	

[1] Geognostische Jahreshefte 1888, 1889, 1900.
[2] Thürach, a. a. O. 1888 p. 79 u. 1889 p. 62 ff.

Dieses Profil bildet das Ergebnis meiner Untersuchungen über die Ausbildung der Keuperschichten zwischen dem Schilf- und dem Rhätsandstein, die ich von Donaueschingen an den Rand der Alb entlang durch den Schönbuch und den Schurwald bis zum Stromberg verfolgte. Die eingehendere Darstellung soll in einer größeren Abhandlung erfolgen; hier seien nur kurze Diagnosen der einzelnen Schichten und Aufzählung neuerer Funde und Beobachtungen gegeben.

Über dem Schilfsandstein mit seinem trotz des überaus starken Wechsels der Mächtigkeit überall gleichartigen Gesteinscharakter liegen die unteren bunten Mergel in einer Mächtigkeit von ca. 4 m bei Rottweil, 12 m bei Tübingen, 20 m bei Stuttgart, 24 m im Stromberg. Diese Schichten lassen sich in drei Unterabteilungen zerlegen: zu unterst stehen, schon bei Rottweil wohl erkennbar und im ganzen untersuchten Gebiet zu verfolgen, in ziemlich stark wechselnder, jedoch wenige Meter nicht übersteigender Schichthöhe die dunklen Mergel an, meist feingebänderte in ihren düsteren Farben und in der Gesteinsbeschaffenheit oft wechselnde Tone und Mergel, in deren oberen Lagen da und dort dünne sandige Schichten oder Steinmergel auftreten, die als Äquivalente des Hauptsteinmergels bezw. des Freihunger Sandsteins anzusehen sind. Darüber folgen die bekannten roten Mergel („Rote Wand", Berggipse), die die dunklen Mergel durchschnittlich um das Fünf- bis Sechsfache an Mächtigkeit überragen. Die Eintönigkeit der roten Farbe der Mergel wird durch spärliche grüne Schichten und ein Netz grüner Adern unterbrochen; in den oberen Lagen treten zuweilen vereinzelte schwache Steinmergelbänke auf, die sich jedoch nicht auf größere Strecken verfolgen lassen. Gegen Westen, so besonders im Schönbuch bei Herrenberg und im Stromberg bei Sternenfels, aber auch an manchen andern Orten, treten Gipslinsen oder auch ausgedehnte Gipslager auf. Nur an einer Stelle des von mir untersuchten Gebiets, an der Roten Wand bei Stuttgart, ließ sich der Horizont der Lehrbergschichte mit Sicherheit nachweisen, da nur hier eine der für diese Unterabteilung charakteristischen fossilführenden äußerst wetterbeständigen Steinmergelbänke sich findet. Die Mächtigkeit der Schichte beträgt bis zu 1,40 m. Im nordöstlichen Württemberg ist sie, wie aus zahlreichen Berichten und in den Sammlungen niedergelegten Fundstücken hervorgeht, ziemlich verbreitet. Sicher ist, daß die Lehrbergbank um Stuttgart auf wenige hundert Meter auskeilt und daß auch die in matten Tönen gefärbten Mergel und Tone der Lehrbergschicht in der Mächtigkeit sehr schwanken, oft nur wenige Dezimeter erreichen und meist ganz fehlen.

Der Kieselsandstein lagert zumeist direkt über den roten Mergeln. Ungefähr westlich der Linie Stromberg—Rottenburg,

so im westlichen Schönbuch und am Rande der Alb südlich Rottenburg, ist er bereits ausgekeilt. Nur bei Jungbrunnen, eine Stunde östlich Rottweil, tritt er noch ein letztes Mal in einem wenige Zentimeter starken Bändchen auf und wird an der Rotesteig und bei Neufra durch dünne Plättchen dolomitischen Gesteins, auf denen niedliche Pseudomorphosen nach Steinsalz sich finden, ersetzt. Seinen Namen führt er von dem Quarzbindemittel, das den feinkörnigen Sand verkittete. Häufig sind seine Schichtoberflächen von tonigen Beimengungen grünlich gefärbt. Auffällig verändert er gegen Osten, bei stärkerer Mächtigkeit der Ablagerung, seine petrographische Beschaffenheit: das kieselige Bindemittel wird z. T. durch kaoliniges verdrängt und damit verliert das Gestein im Umfang des von mir untersuchten Gebietes rasch seine Festigkeit; doch bleibt es stets feinkörnig. Seine Mächtigkeit wechselt sehr rasch; so ist er an der Roten Wand bei Stuttgart bis zu 8 m mächtig, 2 km davon entfernt am Raichberg an einer Stelle bereits auf 20 cm zusammengeschrumpft. Die kreuzgeschichteten Sandsteine werden nicht selten durch mergelig-tonige Schichten von stets wechselnder horizontaler und vertikaler Ausdehnung unterbrochen.

Über dem Kieselsandstein oder, wo dieser fehlt, direkt über den roten Mergeln finden wir die oberen bunten Mergel, die sich vor den unteren bunten Mergeln durch den regelmäßigen Wechsel von roten oder grünen Mergeln und knolligen oder bankigen Steinmergellagen auszeichnen. Gern treten auf den Mergel- und Steinmergeloberflächen blutrote Flecken auf, weshalb Quenstedt diese Schichtenreihe auch als die der Blutfleckenmergel bezeichnete. Ihre Mächtigkeit steigt von ca. 5 m bei Rottweil auf ca. 10 m bei Tübingen, 12—15 m bei Stuttgart und ca. 35 m im Stromberg. Die Schichte, deren Vorhandensein immer wieder übersehen wurde, wird bei eingehenderen Untersuchungen in ihrer charakteristischen Eigenart jedermann erkennen.

Auf diese Stufe folgt die Gruppe der Stubensandsteine, die am südöstlichen Schwarzwald südlich Stühlingen noch fehlt, bei Rottweil schon 12—15 m Mächtigkeit aufweist, bei Tübingen bereits auf 30 und 40 m anschwillt und in der Eßlinger Gegend 70 bis gegen 100 m erreicht. Gegen Norden nimmt ihre Mächtigkeit noch weiter zu. Die untere Grenze ist bald scharf, bald durch Auftreten konglomeratischer Schichten, die mit Mergeln wechseln und allmählich in Sandsteine übergehen, ziemlich verwischt. Diese Schichtenreihe im südlichen Württemberg weiter zu gliedern, ist unmöglich, da der petrographische Charakter fortwährend wechselt und nirgends auf größere Erstreckung hin deutliche Horizonte durchlaufen, die eine Trennung der Schichten ermöglichten. Die Gesamtheit der Stubensandsteinablagerungen stellt ein „Chaos“ und einen „Wirrwarr“ (sehr bezeichnende Ausdrücke

Deffner's) nicht nur von über- und nebeneinander gelagerten Sandsteinen mit den verschiedensten Bindemitteln (Quarz-, Kaolin-, Ton-, Kalk-, Dolomitbindemittel), sondern dazu auch von Steinmergeln, weichen buntfarbigen Ton- und Mergelsanden und sandfreien Mergeln und Tonen dar, in dem man vergeblich sich bemüht, eine Gesetzmäßigkeit in der Ausbildung auch nur vereinzelter Ablagerungen zu finden. Überall werden die einzelnen Gesteine linsenförmig von andern Gesteinen abgegrenzt oder abgeschnitten, wie an der regellosen Kreuzschichtung, dem Anschwellen und Auskeilen der Schichten, das stets beobachtet wird, sich zu erkennen gibt. Auch da, wo mächtigere regelmäßiger geschichtete oder massige Sandsteine auftreten, fehlen zumeist Vergleichspunkte mit nahe gelegenen Ablagerungen aus gleicher Schichthöhe. Erst in den Keupergegenden des nördlichen Württembergs greift allmählich eine ruhigere Ausbildung der Stubensandsteinablagerungen Platz, durch die eine Gliederung der Schichten möglich wird (Quenstedt, Begleitw. zu Blatt Hall und Löwenstein). Zumeist schließt das Hügelland der Keupergegenden mit dem Stubensandstein ab, der infolge seiner schweren Angreifbarkeit der Erosion länger als andere Schichten trotzte und die unter ihm liegenden weicheren Gesteine vor der Zerstörung bewahrte.

Nur wo noch eine Liasdecke das Keuperland überlagert, sind auch die Knollenmergel entwickelt, nur hier also läßt sich auch der Verlauf der Grenze zwischen beiden Ablagerungen verfolgen. Sehr überraschend ist die Tatsache, daß die Grenze nicht in einer Ebene, sondern wellig verläuft, daß also die Stubensandsteinlandschaft Mulden und schwache Erhebungen bildete, als die Fluten, die die Knollenmergel ablagerten, über sie sich ergossen. Die Knollenmergel bestehen aus roten bis lilafarbenen Tonen und Mergeln mit Einlagerungen von Knollen; an den Hängen verursachen sie nicht selten beträchtliche Rutschungen infolge von Wasseransammlungen in den Tonschichten. Sie können deshalb an der Bildung kissenförmiger Auftreibungen auch da leicht erkannt werden, wo das Gestein durch dichten Graswuchs dem Auge des Beschauers entzogen ist. Da die Knollenmergel als Füllmasse für die Mulden in der Stubensandsteinoberfläche dienten, wechselt ihre Mächtigkeit sehr stark; sie erreicht schon bei Rottweil bis zu 30 m und schwankt z. B. im Schurwald zwischen ca. 20 und 45 m. Vielleicht hat auch das Vorhandensein oder Fehlen des Rhätsandsteins zu einem wenigstens geringen Teil den Wechsel der Mächtigkeit mit hervorgerufen.

An einzelnen Funden und sonst beobachteten Tatsachen aus diesen Schichten dürfte erwähnenswert sein: Trockenrißausfüllungen aus den dunklen Mergeln der Roten Wand bei Stuttgart; aus den roten Mergeln Pseudomorphosen nach Steinsalz auf dolomitisch-tonigem, verquarztem, feinplattigem Gestein von mehreren Stellen

der Tübinger Gegend und von der Gießmühle unterhalb Balingen. Ebendort fanden sich auch zahlreiche schlecht erhaltene Bivalvenreste auf dünnen Gesteinsplättchen. Von der Lehrbergbank bei Stuttgart ist ihr Fossilreichtum bemerkenswert: das Vorkommen von Estherien, Schnecken und Bivalven, von Ganoid-Schuppen und *Ceratodus*-Zähnen, Zähnen und Knochen, sowie Hautschildern von Flug- und Kriechsauriern. Auch in Mergeln unmittelbar unter dem Kieselsandstein fand schon Quenstedt bei Tübingen und Koken in einer tonigen Schicht des Kieselsandsteins bei Roseck Estherien. Vom Kieselsandstein sind die Wellenfurchen und Sandsteinpseudomorphosen nach Steinsalz, sowie die „fossilen Regentropfen" und Trockenrißausfüllungen besonders aus der Tübinger und Stuttgarter Gegend bekannt geworden. An der Roten Wand bei Stuttgart lagen auf einer wellenfurchenbedeckten Kieselsandsteinplatte eine Menge von Fischschuppen und -Knochenresten, bei Obertürkheim in einem Quader ein Saurierzahn. Von der Fischgattung *Semionotus* erhielt der Kieselsandstein auch die Bezeichnung (unterer) Semionotensandstein nach dessen Vorkommen besonders im Koburgischen. Die Annahme, die aus den weißen Sandsteinen Württembergs von vier Fundorten bekannt gewordenen Fische stammten z. T. aus dem Kieselsandstein, hat sich nach Benutzung der alten Literatur darüber und unter Berücksichtigung der petrographischen und geographischen Befunde durchweg als unrichtig herausgestellt. Dagegen liegen in der Stuttgarter Naturaliensammlung Fährten von Sauriern. Die oberen bunten Mergel lieferten an der Roten Wand bei Stuttgart nur wenige Meter über dem Kieselsandstein merkwürdigerweise ein Bonebed mit Zähnen und Schuppen, die den Gattungen *Termatosaurus, Saurichthys, Hybodus, Acrodus* angehören dürften. Bei Hohenhaslach erhielt ich aus ungefähr gleicher Schichthöhe in schwarzem schieferigem Ton zahlreiche wohlerhaltene Pflanzenreste; ein ganz ähnliches, Pflanzenabdrücke führendes Gestein von Unterjesingen liegt in der Tübinger Sammlung. Die auf den Klüften der Steinmergel auftretenden Barytausscheidungen sind seit langer Zeit bekannt; sie sind für diesen Horizont charakteristisch. In der Gruppe der Stubensandsteine sind hier und dort Schichten mit Zweischalern usw. gefunden worden; hierher gehören die Vorkommen von Gansingen, von der Rotesteig bei Rottweil, dessen Gestein den unteren Stubensandsteinen anzugehören scheint, und das von Ochsenbach im Stromberg, das zwischen den mittleren Stubensandsteinschichten eingebettet liegt. Es ist jedoch unmöglich, irgend eine Ähnlichkeit in der gegenseitigen stratigraphischen Lage zu finden. Fischschuppen fanden sich bei Leonberg, Sindelfingen, im Schurwald bei Eßlingen, bei Ochsenbach, Gündelbach, Hohenhaslach in verschiedenen Horizonten. Der obere Semionotenhorizont Theach's, von dem er aus dem Stromberg berichtet, ist

um ca. 40 m zu hoch gelegt, da der betreffende Fisch in einem wesentlich tiefer gelegenen Bruch zutage kam, als Thürach angibt. Sicher ist auch dieser Horizont zu streichen, da die verschiedenen Fischlager sich nicht in gleicher Höhe und in nicht gegenseitig vergleichbaren Gesteinsschichten finden. Sandsteinpseudomorphosen nach Steinsalz, in hervorragend schöner Ausbildung, fand ich nur bei Ochsenbach im Stromberg. Auf fossile Tierfährten stieß ich außer im Stromberg auch im westlichen Schönbuch; diese beiden Gegenden haben auch, was die petrographische Ausbildung des Stubensandsteins anbelangt, vieles miteinander gemein. Knochenreste, die zumeist in kleinste Fragmente zerbrochen sind, findet man ziemlich häufig, besonders in den unteren Stubensandsteinschichten; aber auch größere Bruchstücke sind gar nicht so selten, als man gemeinhin annimmt und kommen über das ganze untersuchte Gebiet zerstreut vor. Als auffallend seien auch die besonders im Hangenden des Stubensandsteins an manchen Orten auftretenden Kaolinlager genannt, die jedenfalls ihre Entstehung der Ausschlämmung aus Sand und Zusammenführung durch Fluten in Mulden der Stubensandsteinoberfläche verdanken.

B. Genetisches.

Die Arbeiten Thürach's und Eb. Fraas' über die Entstehung der germanischen Keuperablagerungen bilden die Grundlage für die folgenden Ausführungen, die besonders durch das Studium von Werken Walther's, sowie durch Vergleich mit den Theorien über die Bildung des Buntsandsteins gestützt wurden.

Unsere württembergischen Keuperablagerungen gehören der von Thürach so genannten schwäbisch-fränkischen Bucht des einstigen Keupermeeres an. In einer dem Lauf der oberen Donau ungefähr parallelen Linie zog sich einst ein ziemlich beträchtliches Bergland hin, das vindelicische Gebirge, das im wesentlichen aus Granit und Gneis bestanden haben mag. Reichlich wurden von seinen Höhen gegen Westen und Norden in das vorliegende Tiefland und weiter in das Keupermeer die Verwitterungsprodukte der Gesteine geführt, so daß die Gerölle und groben Sande am weitesten östlich heute angetroffen werden, während mit dem Erlahmen der Stoßkraft des fließenden Wassers allmählich feineres Material sich absetzte, bis in dem Meere, in das sich die Fluten ergossen, vollends die feinsten Sinkstoffe, Tone und Mergel, abgelagert wurden. Nebenher finden wir aus dem Wasser eingedampfte chemische Absätze, besonders Kalk, Gips, Dolomit; Steinsalz, das heute bei uns nur noch als würfelförmige Sandstein- oder Steinmergelpseudomorphosen erhalten ist, mag hier und da in eingedampften Pfützen oder am Strande aus dem Meereswasser auskristallisiert sein. Gegenüber der Wirkung oft rasch und nur kurze Zeit dahinflutender Ströme oder der aus-

ebnenden Tätigkeit des Meerwassers kann dem Wind nur geringe Wirksamkeit beigemessen werden. Besonders an der Küste mag er den Sand hin und her getragen, von den feineren Partikelchen, Ton u. dergl., befreit und zu Dünen zusammengeweht haben; Wellenfurchen zeugen von seiner Tätigkeit. Die Aufschüttung der weitaus meisten Sandsteinablagerungen mit ihrem durchschnittlich ziemlich groben Korn im schwäbischen Keuperland hat er jedenfalls nicht verursacht.

Die Frage nach dem klimatischen Charakter des damaligen Keuperlandes ist nur schwer zu beantworten. Wellenfurchen und Trockenrißausfüllungen können keine Anhaltspunkte dafür geben. Dagegen setzt die Abscheidung kristallinischer Sedimente (Gips, Salz usw.) ein Eindampfen der Lösungen voraus, das nur unter heißem Klima möglich war. Darauf weist weiter hin die rote Farbe so vieler Ablagerungen und besonders der Mergel, die als verschwemmte Laterite zu bezeichnen sind. Nur in tropischen und subtropischen Gegenden wird heute roter Tonschlamm in den Tiefen des Meeres abgesetzt. Das Zurücktreten reduzierender organischer Substanzen ist für die roten Ablagerungen wichtig und tatsächlich findet man heute fast nur in grün gefärbten Keuperschichten fossile Pflanzenreste. Auch sei der Saurier und riesigen Schildkröten gedacht, jener poikilothermen Tiere, die wir aus dem Schilf- und Stubensandstein kennen und die entsprechend ihrer Wärmeversorgung in dieser Größe nur in tropischen und subtropischen Gegenden zu existieren vermögen. Auch auf das Vorkommen von *Ceratodus* sei hingewiesen. Schon diese Lungenfische würden, wie Walther ausführt, ihm als Beweis genügen, daß die Keuperablagerungen sich im Bereich einer Wüste vollzogen. Ob wir aber die Festlandsablagerungen im mittleren Keuper als solche einer Wüste bezeichnen dürfen, ist recht fraglich, da sicherlich bedeutende Wassermengen, wenn auch nur in unregelmäßigen Zeiträumen nach längerer oder kürzerer Unterbrechung, von wolkenbruchähnlichen Regengüssen hervorgerufen, in wechselnden Flußbetten vom Gebirge gegen Westen über das flache Vorland sich ergossen, neuen Sand und Schlamm und chemisch gelöste Stoffe mit sich führend, früher hier abgelagerte Schichten aufwühlend und umschichtend. Dazu kam, daß sich die südöstliche Küste des germanischen Keupermeers kaum einmal weiter als einige hundert Kilometer von dem Fuß jener hypothetischen Berge zurückzog, daß also die heiße Luft stets Gelegenheit hatte, reichlich Wasser aus der weiten Meeresfläche zu absorbieren und an den Kämmen des aufragenden Gebirges wieder niederzuschlagen.

Über die Bildungsbedingungen der einzelnen mittleren Keuperstufen kann hier nur eine kurze Skizze gegeben werden.

Die Schilfsandsteinablagerungen zeigen über außerordentlich weite Gebiete sehr feines Korn und ziemlich gleichbleibende

Beimengungen von Ton und Glimmer. Diese Ablagerungen werden am leichtesten verständlich, wenn wir ein Hunderte von Kilometern

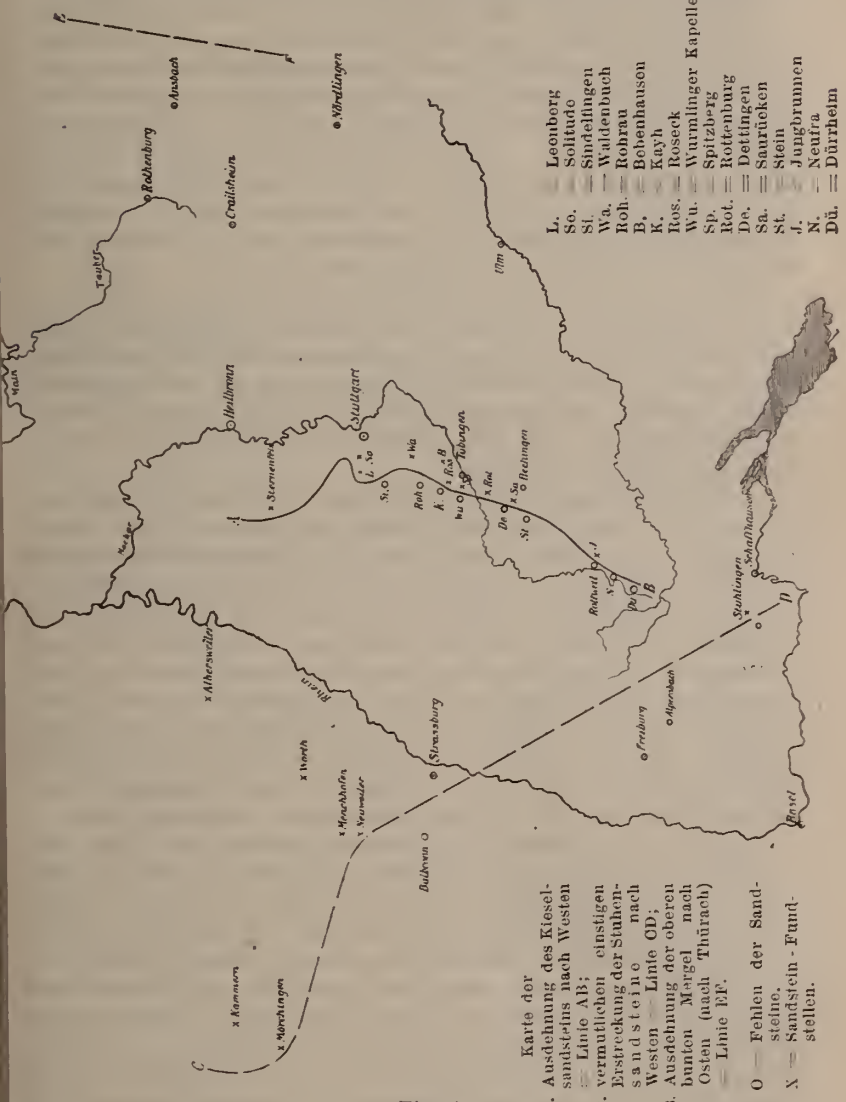


Fig. 1.

ausgedehntes Deltanetz von Wasseradern und Sandbänken mit zwischenliegenden Tümpeln annehmen. Auf Land, bezw. Landnähe weisen die zahlreich gefundenen Saurier- und Pflanzenreste

hin. Die rote Färbung und Fossilarmut, sowie Wellenfurchen in den oberen Sandsteinschichten sind wohl einem Emportauchen der Ablagerungen über den Wasserspiegel zuzuschreiben.

Mit dem Beginn der Bildungszeit der dunklen Mergel transgredierte die Binnensee in östlicher Richtung; sie kann aber nur geringe Tiefe erreicht haben; denn auch hier sind, wenigstens bei Stuttgart (Fund von Trockenrißausfüllungen), nochmals die Sedimente über das Wasser emporgehoben worden. Von Homburg in der Pfalz ist eine, wenn auch ärmliche Conchylienfauna aus dieser Zeit bekannt geworden. Ostwärts reichte das Meer nicht über die Oberpfalz hinweg, wo der Freihunger Sandstein auftritt, in den Bleierz führende Hölzer eingebettet sind. Im Westen aber setzte das freiere Meer den Hauptsteinmergel ab.

Die roten Mergel sind die Absätze eines sehr einförmigen Meeres; nirgends eine Muschel oder Schnecke, nirgends ein Blatt, ein Holzstück in den roten Ablagerungen. Nur Steinsalzpseudomorphosen da und dort und Gips weisen auf ein mit Salzlösung stark beladenes eindampfendes Meer hin. Ein geringer Faziswechsel deutet an, daß die Ablagerungen in Küstennähe und in Flachseegelände sich vollzogen.

Die Lehrbergschichte überliefert unvermittelt reiches Tierleben. Land- und Wassertiere müssen in nächster Nähe nebeneinander gehaust haben, denn ihre Reste liegen in einer wenige Zentimeter betragenden Schichte friedlich nebeneinander. Offenbar lagen zur Bildungszeit der Lehrbergschichte die roten Mergel im südlichen Württemberg zumeist über dem Wasserspiegel und nur gerade bei Stuttgart mag ein einsames stehendes Gewässer diese Ablagerung gebildet haben. Eine allgemeine Dürre mit Eindampfung des an dolomitischen Salzen gesättigten Wassers hat vielleicht in kurzer Zeit die Steinmergelbank zur Ausscheidung gebracht und die an Wassermangel zugrunde gegangene Landtierwelt zusammen mit all den Wassertieren darin eingebettet.

Die Kieselsandsteinablagerungen weisen darauf hin, daß das Meer noch weiter nach Westen sich zurückzog und in einer Linie westlich Stromberg, Rottenburg, Rottweil halt machte. Dort lag einst die Strandzone. Die Verkieselung des Sandes fand offenbar unter Einwirkung des Meerwassers statt, aber Wellenfurchen und Tierfährten weisen aufs Land, und die sehr gleichmäßige Korngröße des Sandsteins und das Fehlen feinen kaolinigen Beimittels zeigt, daß hier der Wind mit Stranddünen sein Spiel trieb. Der Fund von Fischresten auf einer Wellenfurchenplatte bestätigt die eben gegebene Deutung des Landschaftsbildes. Östlich der Strandzone setzt allmählich die Landregion ein, kaolinige Sandsteine treten auf, der Charakter des typischen Kieselsandsteines verwischt sich mehr und mehr. Dies ist schon bei Plochingen und Gmünd der Fall.

Die oberen bunten Mergel zeugen von erneutem Vordringen des Keupermeeres bis in die Gegenden östlich Ansbach, wo Sandsteine an ihre Stelle rücken. Die vielfach grüne Färbung der Schichten und die reichliche Absetzung von Dolomitgestein ist jedenfalls z. T. hervorgerufen von Verwesungsprozessen organischer Reste; daraus gebildetes Ammoniumcarbonat gab den Anlaß zur Ausscheidung von Dolomit und organische Säuren reduzierten die Eisenverbindungen der Mergelablagerungen. Die Steinmergelbänke in ihrem Wechsel mit Mergelablagerungen lassen auf eine rasch die Fazies wechselnde Flachseelandschaft in tropischem Klima schließen. In weiterer Entfernung vom Lande vermochten sich dagegen Gipsschichten niederzuschlagen (nördliches Franken).

Wieder zog sich das Meer zurück noch weiter nach Westen als zur Kieselsandsteinzeit, als die Gruppe der Stubensandsteine in Schwaben abgelagert wurde. Erst südlich Stühlingen bei Waldshut und südwestlich von Straßburg (Balbronn) und in der Eifel fehlen die Sandsteine, die noch bei Mörchingen in Lothringen in wenigen Bändern auftreten; erst hier also ist die Strandzone des Stubensandsteinmeeres während seiner stärksten Rückzugsbewegung zu suchen. Auch in seiner Rückzugsphase machte das Meer geringere und größere oszillatorische Bewegungen, die wir an Mergelzonen im nördlichen Württemberg und noch mehr in Franken wahrnehmen. So zeigen sich im Stromberg und im westlichen Schönbuch bereits z. T. bedeutende Differenzen von der für Württemberg im allgemeinen charakteristischen Ausbildung des Stubensandsteins. Hier finden wir ganz analoge Verhältnisse, wie wir sie von Kieselsandstein kennen: Sandsteinpseudomorphosen, Wulstplatten und Fährtenspuren, grüne Oberflächen, feines Korn und Verkieselung der Sandsteine. Dieses Vorkommen bildet die Wiederholung einer Strandzone in einem Teil des dortigen Stubensandsteins. Die Verteilung von Land und Wasser von der Zeit der unteren bunten Mergel bis zu der der Knollenmergel ist in einem beigegebenen schematischen Profil dargestellt. Über die Bildungsart der Stubensandsteingesteine ist oben berichtet worden. Die weiße Farbe der Sandsteine rührt jedenfalls von der Auswaschung aller der roten lateritischen Bestandteile her, die als Mergelschmitzen zwischen ihnen liegen. Daß gewaltige Regengüsse auch heftig reißende Wasser hervorzurufen vermochten, davon erzählen manche Konglomeratschichten, in denen große Sandstein-, Dolomit- und Tonbrocken eingebettet sind. Die Holzreste sind stets horizontal der Schichte eingelagert, jedes Stück ist zerbrochen; sie haben also alle Wassertransport durchgemacht. Die Conchylienlager haben gemeinsam den großen Reichtum an Individuen bei geringer Artenzahl, wie wir dies heute von Seen kennen, die keinerlei Beziehungen zum Weltmeer haben. Sicherlich sind viele der Fische und Saurier, die uns bis heute ganz

erhalten sind, vom Tode überrascht worden. Meist werden ihre Reste durch die Einwirkung der Atmosphärilien oder durch die zerreibende Tätigkeit des Sandes beim Transport im fließenden Wasser zu Fragmenten zerbrochen oder gänzlich zerstört worden sein.

Schematische Darstellung der Verteilung von Land und Wasser zur mittleren Keuperzeit in Südwestdeutschland.

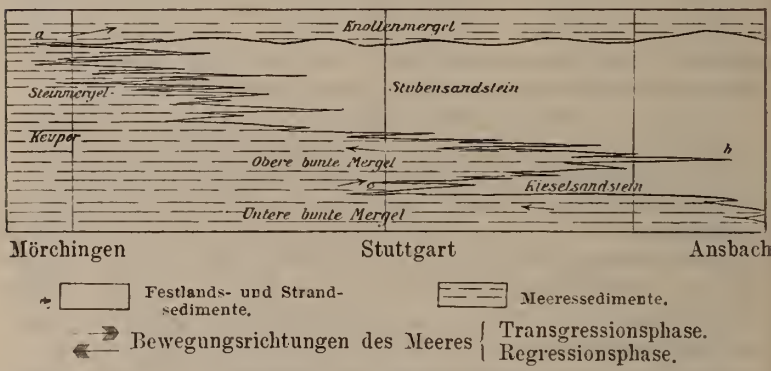


Fig. 2.

Die Knollenmergel mit ihren Zanclodonten schließen faunistisch wie petrographisch an die Stubensandsteinzeit an. Ein erneuter Vorstoß des Meeres hinterließ einförmige lateritische, sehr eisenreiche Ablagerungen, in denen sich als Konkretionen Knollen bildeten.

Noch kurz einiges über tektonische Verschiebungen:

Das Vordringen und Zurückweichen des Meeres zu den verschiedenen Keuperzeiten ist wohl auf Senkungen und Hebungen einer ganz Südwestdeutschland umfassenden Scholle, deren genauere Begrenzung unmöglich ist, zurückzuführen. Der Verlauf der Oszillationen ist schematisch in dem beigegebenen Durchschnittsprofil dargestellt.

Die Beobachtung Thürach's, daß etwa bis zu der Linie Kitzingen—Heilbronn die Mächtigkeit der einzelnen Schichten vom Festland aus gegen Westen wächst, daß also in dieser Richtung eine Anstiefung des Meeresgrundes zur Keuperzeit stattfand, konnte ich durch Beobachtungen bei Tübingen und Herrenberg bestätigen, wo an letzterem Ort die Mächtigkeit der oberen bunten Mergel gegenüber erstgenanntem beträchtlich größer war.

Das gewaltige Anschwellen der Keuperschichten gegen Norden

kann am besten erklärt werden, wenn man neben den angeführten Oszillationen und den Austiefungsvorgängen im Westen ein einseitiges Absinken der schwäbischen Scholle im Norden annimmt, dergestalt, daß im Süden beinahe keine Bewegungen derselben stattfanden. Offenbar vollzog sich das Absinken der Scholle, entsprechend dem Verhältnis der Schichtmächtigkeiten im Süden und Norden, in der Gipskeuperzeit langsamer als zur Stubensandsteinzeit. In letzterer Periode erreichte es seine größte Geschwindigkeit. Dagegen zeigen die Knollenmergel eine im Norden wie im Süden wesentlich gleichmäßigere Mächtigkeit (die Mächtigkeit der Muldenausfüllungen abgerechnet). Es war also in der Zeit der Bildung der Knollenmergel die Austiefung des Bodens im Norden wieder zur Ruhe gekommen.

Gegen das „Vindelizische" Gebirge.

Eine Erwiderung an Herrn Hauptmann W. Kranz.

Von **C. Regelmann.**

In den Nrn. 20 und 21 des Centralbl. Jahrg. 1908, hat Herr W. Kranz seine tektonischen Anschauungen niedergelegt unter dem Titel: „Bemerkungen zur 7. Auflage der geologischen Übersichtskarte von Württemberg, Baden, Elsaß usw. nebst Erläuterungen von C. Regelmann."

Für die hervorragend günstige Beurteilung meines Kartenwerkes bin ich dem geehrten Herrn Verfasser ebenso dankbar, wie für seine freundlichen Beiträge zur Verbesserung der in Arbeit befindlichen 8. Auflage. Diese Beiträge werde ich nach sorgfältiger Prüfung gerne benutzen. Wenn aber ein Besitzer der 7. Auflage glauben sollte, nun werde die Karte wesentlich anders aussehen, den kann ich trösten. Er wird längere Zeit und mit der Lupe suchen müssen, bis er die Änderungen entdeckt. Dennoch sage ich dafür besten Dank.

Dagegen kann ich die tektonischen Anschauungen, welche Herr W. Kranz in seinen älteren Schriften und in den in Rede stehenden „Bemerkungen" vertritt, nicht allweg teilen. Diese Tektonik ist nicht genügend durch die Beobachtung der Natur gestützt; kann also auch nur wenig in meiner Karte oder in den „Erläuterungen" Berücksichtigung finden. Ferner stelle ich der einseitigen Betonung des Gesetzes der Schwere das Gesetz der Isostasie gegenüber (Württ. naturw. Jahreshefte. 63. 1907. p. 173). — Verwerfungslinien, welche nur durch den Abzug zweier Höhenzahlen erwiesen werden wollen, kann ich ebenfalls unmöglich anerkennen. — An dieser Stelle möchte ich indessen nur einige Worte sagen gegen das „Vindelizische

Gebirge Oberschwabens" und den „Donauabbruch der Schwäbischen Alb". Beide erfreuen sich der besonderen Gunst meines Herrn Kritikers.

Das „Vindelizische Gebirge" hat bekanntlich niemals eines Menschen Auge geschaut. Es ist von dem hochverdienten Altmeister Gümbel lediglich erfunden worden, um den Faziesunterschied zwischen germanischer und alpiner Trias zu erklären. Nachdem dieser Faziesunterschied durch die von Schardt, Rothpletz, Heim, C. Schmidt u. a. nachgewiesenen großen alpinen Überschiebungen (vom Mittelmeer her) einwandfrei erklärt ist, kann nach meiner Ansicht das Vindelizische Gebirge ohne Schaden in der Versenkung verschwinden.

Ganz ähnlich dürfte es dem „Donauabbruch der Schwäbischen Alb" ergehen. Ich leugne sein Vorhandensein auf Grund eigener Messungen und Berechnungen. Darüber wird der im Druck befindliche „Bericht über die Versammlung des Oberrheinischen geologischen Vereins in Ulm. Ostern 1908" diejenigen Nachweise geben, welche ich damals vorlegen konnte.

Zum Schluß möchte ich mir doch noch die Möglichkeit wahren, vom Buntsandsteinmeer zu sprechen. Ein zweimaliger Aufenthalt auf der Nordseeinsel Langeoog hat mich belehrt, daß Meeresniederschläge und Dünenbildung — an dem flachen Strande — oft innerhalb weniger Stunden abwechseln.

Saurichthys-Funde von Rüdersdorf.

Von Dr. **Edw. Hennig.**

Mit 3 Textfiguren.

Der Name *Saurichthys* wurde von Agassiz für Kieferfragmente und Zähne gewählt, deren Fischnatur er nur durch die mikroskopische Untersuchung der Zahnstruktur nachweisen konnte, deren Äußeres ihn aber zu dem Ausspruch veranlaßte, „daß dieses Tier Merkmale mit Sauriern und Fischen gemein hat" [1]. Die Funde sind im Muschelkalk nicht selten, jedoch nur in wenigen Fällen gut genug erhalten, um Einzelheiten des Kopfskeletts erkennen zu lassen. Wir verdanken wertvolle Aufklärung in dieser Hinsicht O. M. Reis [2] und Frech [3]. Letzterer gab nur die Zeichnungen des prächtigen und reichhaltigen Breslauer Materials, das mir durch die große Freundlichkeit des Herrn Dr. Wysogórski zum

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. 1834. p. 386.

[2] „Zur Osteologie und Systematik der Belonorhynchiden und Tetragonolepiden." Geogn. Jahresh. 1891. (IV.) p. 143 ff.

[3] Lethaea geogn. Trias. Abschn. über den unteren Muschelkalk in Oberschlesien von J. Wysogórski. p. 58.

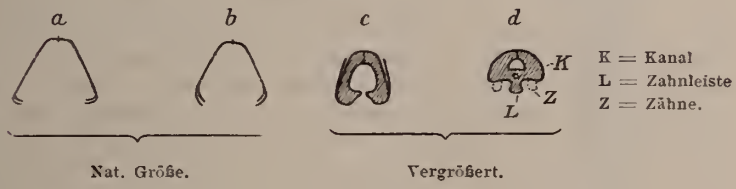
Vergleiche vorliegt. Aus Rüdersdorfer Muschelkalk sind meines Wissens bisher nur Zähne bekannt geworden [1]. Kürzlich hat aber das Berliner geol. Univ.-Institut ein Kieferbruchstück von dort erworben, das eine willkommene Ergänzung der bisherigen Kenntnisse gestattet. Zwei weitere Rüdersdorfer Exemplare der Raabschen Sammlung wurden mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Joh. Boehm in der geol. Landesanstalt zum Vergleiche zugänglich gemacht.

Während es sich bei diesen beiden um Unterkiefer handelt, ist das erstere (Fig. 1 und 2) ein Rostralstück. Es zeichnet sich

Saurichthys sp. Muschelkalk, Rüdersdorf.

Fig. 1.

Fig. 2.



durch trefflichen Erhaltungszustand und ungewöhnlich gradlinige Formen aus, vor den schlesischen Stücken auch durch die Zartheit der Knochensubstanz. Die Zahnkronen sind abgebrochen, doch lassen die im Kiefer haftenden Wurzelstücke [2] die charakteristische Anordnung deutlich erkennen. In gewissen Abständen folgt rechts

[1] Eck führt in seiner Monographie von Rüdersdorf *Saurichthys mougeoti* Ag. auf (p. 94).

[2] Daß es sich um einen integrierenden Teil des Zahnes selbst, nicht um einen knöchernen Sockel im Unterkiefer handelt, hat Reis (l. c. p. 156, Fußnote) betont.

und links je ein größerer Zahn, dazwischen reihen sich erheblich kleinere in nach außen geöffneten Bogen ein[1].

Um die Kaufläche bloßzulegen, mußte leider ein Stück herausgesprengt werden, doch bot dies den weiteren Vorteil eines Einblicks in die Anordnung der Kieferknochen, die interessant genug ist (vergl. Abb. Fig. a—d). Deutlich erkennt man auf der Außenseite zunächst eine mediane Naht, die sich im vorderen Drittel verliert und einer völligen Verschmelzung beider seitlichen Hälften Platz macht. Von ihr springt kurz hinter ihrem Beginn jederseits eine Knochengrenze nach vorn, um sich alsbald in spitzem Winkel wieder rückwärts zu wenden und in schräger Richtung über den ganzen Kiefer abwärts zu ziehen. Als Naht kann man sie deshalb nicht bezeichnen, weil sie nicht die Aneinandergrenzung zweier Knochen darstellt, sondern eine Überlagerung, die sich noch dazu im Querschnitt nach unten hin verliert (s. Fig. c). Nach meiner Auffassung haben wir es hier mit den Maxillen und Prämaxillen zu tun, die zur Befestigung der Schnabelbildung eng miteinander verschmolzen sind, aber in diesem Falle die ursprüngliche Überdeckung der ersteren durch die letzteren noch erkennen lassen. Da, wo die auflagernde nur zarte Knochenlamelle fortgebrochen ist, tritt an den steil abfallenden Flanken des Kieferstückes jene regelmäßige, fast — wellige Querriefung zum Vorschein, die schon von den älteren Autoren erwähnt wurde und, wovon ich mich an dem Breslauer Material überzeugen konnte, ebensowohl am Unter- wie am Oberkiefer auftritt.

Der Querschnitt des vorliegenden Rostrums hat im hinteren Teile die Gestalt eines Trapezes, da die Flanken auf der Oberseite nicht in einem spitzen Winkel zusammentreffen, sondern einen schmalen, flachen Rücken zwischen sich lassen. Vorn wird der Querschnitt rundlich, der Knochen gleichzeitig stärker. Am hinteren Ende des Stückes sieht man auf der Bruchfläche, wie die Flanken unten in scharfem Winkel nach der Kaufläche zu einschwenken und sich zugleich gabeln, ohne jedoch hier bis zur Mitte zusammenzutreten (Fig. a und b). Deutlich aber erkennt man auf dem Querschnitt ein wenig vor der Mitte der Gesamtlänge (Fig. c), wie sie einander beinahe berühren und einen fast kreisrunden Zwischenraum umschließen. Noch weiter vorn (Fig. d) ist die Vereinigung hergestellt und es bildet sich nun eine mediane Leiste, zu deren beiden Seiten die Zähne in rinnenartige Vertiefungen eingelassen sind. Der umschlossene Hohlraum spitzt sich kegelförmig nach vorn aus, unter ihm aber durchzieht noch ein feiner Kanal die Leiste in der gleichen Längserstreckung des Kiefers. Vorn endigt dann der Knochen als einheitliche Masse in

[1] Vergl. den von H. v. Meyer abgebildeten Kiefer (Palaeontogr. 1. 1851. p. 234. Taf. 28, 31).

einer sanft abgerundeten Spitze. Die Außenfläche ist hier vom Beginn der erwähnten Symphyse ab fein längsgerieft.

Die wichtigsten Maße des Stücks sind folgende:

Länge	8,50 cm
Breite am hinteren Ende	1,10 „
„ in der Mitte	0,43 „
„ an der Spitze	0,10 „
Höhe am hinteren Ende	0,75 „
„ in der Mitte	0,35 „
Knochendicke in der Mitte	0,11 „
Abstände der großen Zähne	0,60 „

Diese Verhältnisse entsprechen durchaus denen des *Saurichthys latifrons* Frech, mit dem ich das Stück jedoch der Zartheit des Knochens wegen nicht identifizieren möchte. Die Gesamtlänge des Schädels dürfte bei diesen Formen 25 cm und darüber betragen.

Zu den Frech'schen Abbildungen möchte ich mir noch die Bemerkung erlauben, daß die Knochengrenzen des Breslauer Materials meist bei weitem nicht so deutlich sind, wie aus den Zeichnungen hervorzugehen scheint. Auch fehlt bei allen diesen Stücken der hintere Teil des Schädels. Daher glaube ich eine Umdeutung der Knochen vornehmen zu dürfen, wie sie sich aus dem Vergleich mit weiterem Material und mit älteren Abbildungen ergibt. Was Frech als unpaares Frontale gibt, halte ich für das Ethmoideum, seine „Parietalia" für die Frontalia, wofür besonders der fast bei allen Fischen auftretende charakteristische Stirnbuckel spricht. Die Maxillen reichen nicht ganz so weit nach hinten, wie auf seiner Fig. 3 angegeben. Hier ist noch ein Präfrontale mit dem Ausschnitt für die Augenhöhle auf manchen Exemplaren zu erkennen. (Ich ziehe dabei auch *Saurichthys tenuirostris* Mstr. zum Vergleich heran.) Fig. 3 stellt das Schema des Schädels von *Saurichthys* dar, von dem einzelne Arten mehr oder minder abweichen mögen.

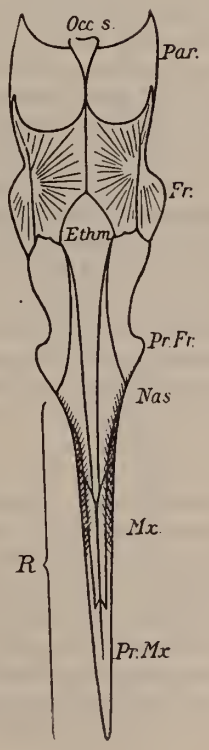


Fig. 3.

Occ. s. = Occipitale superius.
Par. = Parietale
Fr. = Frontale.
Pr. Fr. = Präfrontale.
Nas. = Nasale
Ethm. = Ethmoideum (Meseth-moideum).
Mx. = Maxilla
Pr. Mx. = Prämaxilla.
R. = Rostrum.

Was die Rüdersdorfer Stücke anbetrifft, so ist es schwer, mit einiger Gewißheit etwas über ihre Zugehörigkeit auszusagen. Jedenfalls dürften sie kaum ein und derselben Art angehört haben. Die beiden Unterkiefer weisen, wie die meisten derartigen Stücke, geschwungene Linien an Stelle jener streng geraden Form auf; das eine von ihnen zeigt außerdem erheblich geringere Dimensionen und in der hinteren Partie eine Körnelung der Oberfläche, wodurch es sich als *Saurichthys tenuirostris* Mstr. nahestehend erweist. Das größere Exemplar unterscheidet sich durch mehrere glatte Leisten, die im allgemeinen der Längsrichtung des Kiefers folgen, im vordersten Teile jedoch eine seltsame wirre Verästelung zeigen, auch fehlt ihm die scharfe Kante auf der Unterseite des kleineren Exemplars. Das Merkmal der seitlichen Riefung findet sich dagegen bei beiden. An Knochennähten weisen sie nur eine deutliche Linie auf, die ganz hinten schräg auf die Unterseite hinzieht und nach der Frech'schen Deutung das Articulare abgrenzt. Sie prägt sich, wie bei den schlesischen Stücken, auch in der Skulptur der Knochen sehr deutlich aus.

Das beschriebene Rostralstück kann ich mit keinem andern mir zu Gesicht gekommenen Exemplar vergleichen und selbst von den mir bekannten Abbildungen, bei denen ich über die Stärke des Knochens nichts weiß, kommt ihm keine in der geraden Linienführung nahe. Ich halte es also nicht für ausgeschlossen, daß mindestens zwei neue Arten vorliegen, sehe aber angesichts des geringfügigen Materials von einer Namengebung ab. Da die bisherige Einteilung sich teils auf die Zahnskulptur, teils auf die Schädelbildung[1] gründet, ist, fürchte ich, die Verwirrung ohnehin groß genug.

Das gilt leider auch von der systematischen Stellung des Genus selbst. Agassiz reihte die Gattung seiner Ganoidenfamilie Sauroidea ein. Lütken, Smith-Woodward und Zittel halten die Identität von *Saurichthys* und *Belonorhynchus* für wahrscheinlich, und die seitliche Riefung der Kiefer, sowie die Anordnung der Zähne unterstützt in der Tat diese Annahme. Indessen ist es formell nicht ganz richtig, wenn Zittel daraufhin den *Saurichthys* in *Belonorhynchus* aufgehen läßt[2], denn die Priorität gebührt *Saurichthys* Ag.

Belonorhynchus wurde von Bronn[3] nicht ohne Zögern von der

[1] Hierbei sind übrigens die feineren Skulpturunterschiede, für die die Breslauer Sammlung wertvolles Studienmaterial bietet, noch ganz unbeachtet geblieben. Neben äußerst feinen Runzeln und Riefen finden sich vereinzelte Bückelchen bis zu solchen Stücken, wie das von Eck (Muschelk. und Buntsandst. in Ober-Schlesien. Taf. II, 5) abgebildete, bei dem sich die Zahnbedeckung in einer Unzahl von Buckeln geradezu verliert.

[2] „Grundzüge" 1895. p. 570.

[3] N. Jahrb. f. Min. etc. 1858. p. 12.

jurassischen Gattung *Belonostomus* Ag. abgetrennt, hat aber inzwischen im Gewühl der Systematik die Fühlung mit seinen Stammesgenossen völlig verloren. Des Schuppenkleides wegen wurde die Gattung nämlich mit den Hoplopleuridae Pict. (= *Dercetiformes* v. d. Marck) zusammengestellt und geriet mit diesen zwischen die Teleostier[1], bis Smith-Woodward[2], der zu den Gegnern der Einteilung in Ganoiden und Teleostier zählt, auf *Belonorhynchus-Saurichthys* eine eigene Familie aufbaute (Belonorhynchidae Smith-Woodward), die er nun in die Unterordnung Chondrostei[3] einreihte und somit ebenfalls aus dem näheren Verwandtschaftskreise des *Belonostomus* (Unterordnung Actheospondyli, Familie Aspidorhynchidae) ausschloß. Zittel übernahm in den „Grundzügen" viele dieser Gruppen (die Aspidorhynchidae taufte er in Rhynchodontidae um), und *Belonorhynchus* (den er aus der Gruppe der *Saurorhamphus*, *Dercetis* und verwandter Teleostier wieder loslöste) gehört nunmehr in seinem Lehrbuch sogar einer andern Ordnung an als *Belonostomus*. Ich möchte die Rückkehr zu der ursprünglichen Nebeneinanderstellung beider Typen befürworten, solange nicht eingehendere Vergleiche des Skelettes[4] eine Trennung bedingen. Der Wechsel großer und kleiner Zähne und die sehr auffallende Übereinstimmung in der Ausbildung und Stellung der Flossen läßt eine schärfere Trennung ohne weitgehende Begründung nur sehr schwer rechtfertigen. In der Anordnung der Schuppen ist der Unterschied nicht eben groß, und daß das Schuppenkleid in dem Zeitraum zwischen mittlerer Trias und oberem Jura eine Verstärkung erfahren hätte, wäre leicht begreiflich; sind doch auch von dem liassischen Vorläufer des *Belonostomus* (*B. acutus* Ag.) fast nur Schädelteile erhalten!

Interessant ist, daß dieser zeitlich in der Mitte stehende *Belonostomus* bezw. *Belonorhynchus acutus* Ag. sp. den verschiedenen Forschern ganz besonders viel Schwierigkeiten hinsichtlich seiner generischen Zugehörigkeit bereitet hat. Reis hielt es sogar für angebracht, ihn zum Typus (und einzigen Vertreter) einer neuen Gattung *Saurorhynchus*[5] zu machen, hat dieser aber bei den späteren Autoren bisher nicht Anerkennung verschaffen können.

Die Sachlage wäre also zur Zeit die, daß die in Betracht kommenden triassischen Formen als *Saurichthys* zu bezeichnen sind, die jurassischen als *Belonostomus* — mit Ausnahme vielleicht der

[1] S. Zittel, „Handbuch". 1887/90. 3. p. 266.

[2] Catal. foss. fish. Brit. Mus. 1895. 3. p. 9—23.

[3] Reis will dafür die Crossopterygier eingesetzt wissen (l. c. p. 157).

[4] Nach Assmann (Über *Aspidorhynchus*, Arch. f. Biontologie. Berlin. 1. 1906. Abb. 1 auf p 55) sind bei den Aspidorhynchiden die Nasalia auf Kosten der Prämaxillen stärker an der Rostralbildung beteiligt als bei *Saurichthys* der Fall zu sein scheint.

[5] l. c. p. 157.

liassischen Spezies *acutus*, die nacheinander als *Belonostomus*, *Belonorhynchus* und *Saurorhynchus* hingestellt worden ist und statt der beiden letzten Bezeichnungen aus Prioritätsgründen vielleicht schließlich den Namen *Saurichthys* wird erhalten müssen, falls sich diese Genera wirklich als synonym erweisen sollten. Die Familien Belonorhynchidae und Aspidorhynchidae (= Rhynchodontidae Zitt.) wären einstweilen wieder eng aneinander zu rücken. Erstere enthält nur *Saurichthys* (+ *Belonorhynchus*), letztere *Aspidorhynchus* und *Belonostomus*, während die Zugehörigkeit des sogen. *Saurorhynchus* noch ungewiß bleibt.

Miscellanea.

Deutsche Mineralogische Gesellschaft. Während der Naturforscherversammlung in Köln im Herbst 1908 hat die endgültige Gründung der „Deutschen Mineralogischen Gesellschaft" in Gegenwart zahlreicher Teilnehmer stattgefunden. Die Satzungen, wie sie in diesem Centralblatt 1908, p. 471, mitgeteilt worden sind, wurden mit ganz geringen und unwesentlichen Abänderungen genehmigt. Gleichzeitig wurde der Vorstand gewählt. Dieser besteht, nachdem Herr Geheimrat Liebisch die ihm übertragene Stellung als 1. Vertreter des Vorsitzenden niedergelegt hat, aus den Herren: Max Bauer, Marburg, Vorsitzender; Fritz Berwerth, Wien, 1. Stellvertreter; Reinhard Brauns, Bonn, 2. Stellvertreter; Gustav Linck, Jena, Schriftführer; Gustav Seligmann, Coblenz, Schatzmeister.

Als Ort der Jahresversammlung für 1909 wurde Salzburg gewählt, als Zeit die der dort gleichfalls stattfindenden Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte.

Diejenigen Herren, die Mitglieder der neugegründeten Gesellschaft zu werden wünschen, wollen sich bei dem Schriftführer, Herrn Geheimrat Dr. G. Linck, Mineralogisches Institut der Universität Jena, melden. Die Satzungen und andere Drucksachen werden ihnen danach zugehen. Als erste wissenschaftliche Zugabe erhalten die Mitglieder die Abhandlung von R. Brauns: Die Eruptivgesteine des Mitteldevons aus dem Gebiete der Lahn und der Dill. Der Beitrag ist auf 5 Mk. für das Jahr festgesetzt, das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

Personalia.

Am 12. Dezember 1908 starb in Jena der sächsische Landesgeologe a. D. Dr. K. Dalmer im 54. Lebensjahre.

Ernannt: Dr. **Otto Wilckens** zum außerordentlichen Professor an der Universität Bonn.

Neue Literatur.

Mineralogie.

P. F. M.: Artificial diamonds.
Nature. **78**. 1908. 177—178.

Parr, S. W.: Chemical analytes of certain coals.
Illinois State Geol. Surv. Bull. No. 4. **1907**. 188—191.

Pöschl, Viktor: Experimentelle Untersuchungen an isomorphen Silikaten.
Min. u. petr. Mitteil. **26**. **1907**. 413—456. Mit 8 Textfiguren.

Rößler, H.: Über Kaolinbildung, einige Worte zur neuesten Literatur.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. **1908**. 251—254.

Schwantke, Arthur: Zur Nomenklatur isomorpher Körper.
Sitzungsber. Gesellsch. zur Beförderung d. gesamten Naturw. **1908**. 6 p.

Slyper, H. J.: Kristallographische Untersuchungen der isomeren Acet- und Benztoluide.
Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Reichs-Universität zu Groningen aus den Gebieten der Kristallographie, Mineralogie, Petrographie, Geologie und Paläontologie. 1. 2. Heft. **1908**. 1—30. Mit 8 Textfiguren.

Stevanović, S.: Über eine Kupferglanzpseudomorphose.
Zeitschr. f. Krist. **45**. **1908**. 60—62. Mit 3 Textfiguren.

Studies of some American meteorites.
Nature. **78**. **1908**. 161—162.

Termier, Paul: Sur la presence de la barytine dans l'argile plastiques de Suresnes.
Bull. soc. franç. de min. **30**. **1907**. 135—136.

Termier, P.: Sur de gros cristaux de tourmaline de l'Ankaratra (Madagaskar).
Bull. soc. franç. de min. **31**. **1908**. 138—142.

Truchot, P.: Les pyrites (pyrites de fer; pyrites de cuivre).
Traité pratique. Paris **1907**. VIII. u. 348 p. Mit 77 Textfig.

Tschermak, G.: Über das Eintreffen gleichartiger Meteoriten.
Sitzungsber. Wien. Akad. **116**. **1907**. 35 p.

Vigier, P.: Sur la christianite de Rochenoire (Puy-de Dôme).
Bull. soc. franç. de min. **31**. **1908**. 142—145.

Weyberg, Z.: Über das Alumosilikat $K_2Al_2SiO_6$.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 326—331. 1 Fig.

Woulff, G.: Sur les propriétés optiques des mélanges isomorphes.
Bull. soc. franç. de min. **30. 1907.** 282—289.

Wyrouboff, G.: Quelques mots à propos des observations de Mr. G. Woulfe.
Bull. soc. franç. de min. **30. 1907.** 289—291.

Zambonini, F.: Über Delorenzit, ein neues Mineral.
Zeitschr. f. Krist. **45. 1908.** 76—81. Mit 2 Textfiguren.

Zdenek, Jaros: Beiträge zur Morphologie des böhmischen Antimonites.
Bull. internat. de l'Acad. des Sciences de Bohême. **1907.** 6 p. Mit 3 Textfiguren.

Petrographie. Lagerstätten.

Steinmann, G.: Die Entstehung des Nephrits in Ligurien und die Schwellungsmetamorphose.
Sitzungsber. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn. **1908.** 1—13. 4 Fig.

Steinmann, G.: Die Entstehung des Nephrits in Ligurien und die Schwellungsmetamorphose.
Sitzungsber. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk. Bonn **1908.** 13 p.

Summary Report of the Departement of mines, Geological Survey for the Calendar year 1907.
Ottawa **1908.** No. 1017. 132 p.

Talbot, A. N.: Compression tests of Illinois coal.
Illinois State Geol. Surv. Bull. No. 4. **1907.** 198—200.

Tannhäuser, F.: Über den Neuroder Gabbrozug in der Grafschaft Glatz.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1907.** 295—296.

Termier, Pierre: Le granite de la Haya ou des Trois-Couronnes (pays basque).
Bull. soc. géol. de France. (4.) **7. 1907.** p. 9—17.

Trüstedt, O.: Die Erzlagerstätten von Pitkaranta am Ladoga-See.
Bull. Comm. géol. Finlande. No. 19. **1907.** 333 p. 80 Fig. 19 Taf. 1 Karte.

Tschernik, G. P.: Sur la composition chimique d'un sable à monazite provenant de l'Amerique du Nord.
Bull. Acad. imp. sc. St. Petersbourg. (6.) **1908.** No. 3. Februar. 243—254. Russisch.

Vater, H.: Die Bodenanalyse und ihre Anwendung in der Forstwirtschaft.
Tharander Forstl. Jahrb. **58. 1908.** 20 p.

Voit, F. W.: Übersicht über die nutzbaren Lagerstätten Südafrikas. II. Die Lagerstätten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16. 1908.** 191—206. Mit 1 Tafel und 8 Textfig.

Völzing, K.: Über die Entstehung des Traß.
Ber. Niederrhein. geol. Verein. Sitzung in Burgbrohl 10.—13. April. **1907**. 4 p.

Wheeler, W. F.: Moisture in air-dried samples.
Illinois State Geol. Surv. Bull. No. 4. **1907**. 195—196.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Doelter, C.: Über Leitfähigkeit der Silikatschmelzen.
Wiener mineralog. Gesellsch. 3. Febr. 1908; Min. u. petr. Mitteilungen. **27**. Heft 3. 2 p.

Doelter, C.: Über Silikatschmelzen und Silikatgläser.
6. congresso di internazionale di chimica applicata. Roma **1906**. Sep. X. 99—103.

Etzold, Franz: Neunter Bericht der Erdbebenstation Leipzig.
Ber. Verhandl. Ges. Wissensch. Leipzig. Math.-nat. Kl. **60**. **1908**. 57—78. Mit 1 Tafel.

Gagel, C.: Die Caldera von La Palma.
Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. **1908**. 168—186. 222—250. 44 Fig. Taf. 3.

Gnirs, A.: Beobachtungen über den Fortschritt einer sekulären Niveauschwankung des Meeres während der letzten zwei Jahrtausende.
Programm. Pola **1907**. 23 p.

Heim, Alb.: Nochmals über Tunnelbau und Gebirgsdruck und über die Gesteinsumformung bei der Gebirgsbildung.
Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. in Zürich. **1908**. 1—73.

Hibsch, J. E.: Über das Auftreten gespannten Wassers von höherer Temperatur innerhalb der Schichten der oberen Kreideformation in Nordböhmen.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **58**. **1908**. 305—310.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Jahn, J. J.: Über das quartäre Alter der Basalteruptionen im mährisch-schlesischen Niederen Gesenke.
Sitzungsber. Wien. Akad. **116**. **1908**. 1177—1822. Mit 6 Tafeln und 3 Textfiguren.

Jackson, J. W.: Foraminiferal limestone in Lancashire.
Geol. Mag. **5**. **1908**. 266—267.

Jenkins, J. H. B.: Analysis of London Clay.
Geol. Mag. **5**. **1908**. 265—266.

Juillerat, E.: Rélation entre le malm du Jura central et celui du canton d'Argovie.
Inang.-Diss. Genf **1907**. 72 p. Mit 1 Karte.

Lachmann, R.: Der Bau des Jockel im Obervintschgau. (5. und 6. Teil.)
Inang.-Diss. Berlin. 38 p.

Schmidt, C., **Buxtorf**, A., **Preiswerk**, H.: Führer zu geologischen Exkursionen durch den südlichen Schwarzwald, den Jura und die Alpen.
Stuttgart, Schweizerbart'scher Verlag. **1907**. 70 p. 76 Fig. 6 farb. Tafeln.

Trauth, F.: Zur Tektonik der subalpinen Grestener Schichten Österreichs.
Mitt. d. geol. Ges. Wien. **1**. **1908**. 112—134.

Udden, J. A.: The Delafield drill core.
Illinois State Geol. Surv. Bull. No. 4. **1907**. 203—212.

Uhlig, V.: Die karpathische Sandsteinzone und ihr Verhältnis zum sudetischen Carbongebiet.
Mitt. d. geol. Ges. Wien. **1**. **1908**. 36—70.

Weller, S.: Notes on the Geology of Southern Calhoun county.
Illinois State Geol. Surv. Bull. No. 4. **1907**. 219—234.

Werveke, L. van: Die Entstehung des Rheintales.
Mitteil. d. philomatischen Ges. in Elsaß-Lothringen. I. Jahrg. **5**. 33—95.

White, D.: Report on field work in the coal districts of the Slate.
Illinois State Geol. Surv. Bull. No. 4. **1907**. 201—202.

Paläontologie.

Laube, L. M.: On a new Crocodilian Genus and Species from the Judith River formation of Alberta.
Transact. R. Soc. Canada. 3. ser. 1. **1908**. 219—244. Taf. 1—5.

Lull, R. S.: The evolution of the Elephant. Guide No. 2, Peabody Museum of Natural History.
Amer. Journ. Sci. **25**. **1908**. 169—212. 27 Fig.

Merriam, J. C., und **Sinclair**, W. J.: Tertiary faunas of the John Day Region.
Univ. of Calif. Publ. Bull. Dep. of Geology. **5**. **1907**. 171—205.

Moodie, R. L.: Reptilian Epiphyses.
The Amer. Journ. of Anatomy. **7**. **1908**. 443—467. 24 Fig.

Nowak, J.: Untersuchungen über Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. I. Teil: Genus *Baculites* Lamark.
Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Krakau. Math.-nat. Kl. **1908**. 326—351. Mit 1 Tafel.

Osborn, H. F.: New fossil Mammals from the Fayum Oligocene, Egypt.
Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. **24**. **1908**. 265—272. 6 Fig

Parr, S. W.: Anthraciting bituminous coal.
Illinois State Geol. Surv. Bull. No. 4. **1907**. 196.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Radioaktivität und pleochroitische Höfe.

Von **O. Mügge** in Göttingen.

Mit 1 Textfigur.

Nachdem sich herausgestellt hatte, daß optische Veränderungen ganz ähnlicher Art, wie sie in den pleochroitischen Höfen mancher Cordierite angetroffen werden, auch durch Radiumstrahlung bewirkt werden [1], sind seit April 1907 eine Reihe anderer gesteinsbildender Minerale, namentlich solche, in denen pleochroitische Höfe vorkommen, ebenfalls daraufhin geprüft worden und zugleich nähere Untersuchungen über die Verbreitung solcher Höfe, namentlich in Rücksicht auf das Alter der umschließenden Minerale und Gesteine, die Intensität der Wirkung und die Art der bewirkten Änderung angestellt.

Pleochroitische Höfe sind bisher in folgenden Mineralen beobachtet [2]:

Cordierit [3].
Andalusit [4].
Biotit, Muscovit, Lithionit, Chlorit, Ottrelith [5].
Gemeine Hornblende, Strahlstein und Glaukophan [6].
Turmalin [7].

[1] Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1907. p. 397.

[2] Literatur bei Rosenbusch-Wülfing, Physiographie I, 1. 346. 1904, und Zirkel, Petrographie. 1. 91. 1893.

[3] An diesem Mineral wurden die Höfe zuerst von Rosenbusch beobachtet. Mikr. Phys. I. p. 272. 1873.

[4] Rosenbusch, Die Steiger Schiefer etc. Abhandl. geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. I. Heft 2. p. 221. 1877: dort werden auch Höfe in Quarz angegeben, die aber später, so viel ich weiß, nicht mehr erwähnt sind.

[5] Rosenbusch-Wülfing, l. c. I. 2. 261 u. 281 nach Beobachtungen von Whittle.

[6] Kleoras, Min.-petr. Mitt. 26. 277. 1907.

[7] Auch erwähnt von Michel-Lévy Compt. rend. 4. April 1895. p. 287 und das. 23. Dezember 1889. p. 973. Es ist wohl anzunehmen, daß die an letzterem Orte angegebenen „Höfe" in Topas um Magnetit mit Verstärkung der Doppelbrechung, aber ohne Färbung bloß durch Spannung verursacht sind.

Als Einschlüsse, um welche die Höfe auftreten, werden folgende angegeben:

Zirkon, Rutil, Zinnstein.[1]
Topas[1].
Pleonast.
Dumortierit[2].
Allanit-Orthit.
Apatit.
Titanit[2].
Biotit.
Erze.

Von diesen Mineralen sind Zirkon und Orthit, außerdem Thorit und Thorianit auf ihre Wirkungen auf die photographische Platte untersucht und mit denen von Uran und dem benutzten Präparat von Radiumbromid verglichen. Die Untersuchung wurde auf diese anscheinend wirksamsten Minerale einstweilen beschränkt, weil die Erfahrung bald zeigte, daß es langer Zeiten bedarf, um deutliche Einwirkung auf die photographische Platte zu erhalten.

I. Die Einwirkung von Radiumbromid auf gesteinsbildende Minerale.

Folgende Minerale wurden der Einwirkung von Radiumbromid, das ich der Güte des Herrn Kollegen Partheil in Königsberg verdankte, derart ausgesetzt, daß sie mit mikroskopisch kleinen Körnchen desselben direkt belegt wurden:

1. Steinsalz.

Von allen untersuchten Mineralen nimmt dieses am schnellsten Färbung durch Bestrahlung an. Schon nach 3 Tagen war sie auf Spaltflächen merklich, nach 14 Tagen waren kräftig gelbbraune Flecken entstanden. Die Breite der gefärbten Zone vom Rand des Radiumkörnchens gemessen betrug nach 3 Wochen etwa 0,06 mm, die Färbung war dagegen senkrecht zur belegten Fläche kaum merklich eingedrungen. Durch Translation entstandene doppelbrechende Lamellen nach (110) zeigten keinen merklichen Pleochroismus, auch keine Veränderung der Doppelbrechung, indessen waren die Lamellen nur schmal und die Beobachtung durch Unterlagerung von Lamellen anderer Orientierung erschwert.

Beim vorsichtigen Erhitzen ändert sich die Farbe der bestrahlten Stellen durch rauchgrau mit schwach grünlichbraun in rein grau, violettgrau, schön violett, blauviolett in hellviolett und schließlich in farblos. Unterbricht man diese Erhitzung (auf etwa

[1] Rosenbusch-Wülfing, l. c. I. 2. 261.
[2] Michel-Lévy, l. c.

300°) nach je ungefähr 4″, so bleiben die genannten Farbentöne bestehen. Ganz ähnlich verhält sich nach Giesel[1] das durch Kathodenstrahlen und Erhitzen in K- und Na-Dampf gefärbte Steinsalz.

2. Cordierit.

Er zeigt nächst dem Steinsalz die größte Empfindlichkeit. Die Färbung wird schon nach 5 Tagen wahrnehmbar, nach etwa 14 Tagen ist auch eine merkliche Schwächung der Doppelbrechung festzustellen. Pleochroismus und Änderung der Doppelbrechung nehmen aber anscheinend noch nach monatelangem Bestrahlen fortwährend zu; die Färbung wird schließlich tief eigelb, fast gelbrot und ebenso kräftig wie in den stärkst gefärbten natürlichen Höfen. Platten von Bodenmais senkrecht zur positiven Bisektrix waren indessen auch nach 8 Monaten nur schwach gefärbt und ihre Doppelbrechung merklich ungeändert, solche senkrecht zur negativen Bisektrix zeigten nach 10 Monaten noch keine Spur von Färbung und Änderung der Doppelbrechung.

Die Verminderung der Doppelbrechung war bei längerer Bestrahlung recht beträchtlich, sie erreichte in Schnitten $\perp \mathfrak{b}$ etwa $\frac{1}{4}$ der ursprünglichen; eine genaue Messung war wegen der Tiefe der Färbung und der Ungleichheit der Wirkung je nach der Entfernung von der belegten Stelle nicht möglich, indessen scheinen in dieser Hinsicht erhebliche Unterschiede vorzukommen, denn zuweilen wurde auch an stark pleochroitisch gewordenen Stellen keine merkliche Veränderung der Doppelbrechung beobachtet. Es waren dies nun keineswegs Stellen annähernd senkrecht zu einer optischen Achse, solche haben vielmehr ein eigentümliches Verhalten. Sie sind (ähnlich wie bei Epidot u. a.) keineswegs frei von Pleochroismus, zeigen aber gleichzeitig nicht nur eine merkliche Veränderung der Interferenzfarbe, sondern auch der Auslöschungsrichtung. Im weißen Licht trat in manchen Fällen derart überhaupt keine Auslöschung ein; in der Stellung stärkster Absorption erscheint der „Hof“ zwischen gekreuzten Nicols[2] grünlichblau, dann beim Drehen der Platte tiefviolett, rot, orange, gelb, gelblichweiß (erste 45°-Stellung), grünlichgelb, bläulichgrün, blau, schön violett, hellviolett, gelblichweiß (zweite 45°-Stellung). Die im konvergenten Licht erscheinende optische Achse zeigt im „Hof“ starke Dispersion, anscheinend $\varrho > v$, die Farben im parallelen Licht bezeichnen also wohl eine starke Dispersion der Auslöschungsrichtungen, die sich nach Maßgabe der Fresnel'schen Konstruktion der Schwingungsrichtungen bei erheblicher Dispersion der optischen Achsen für solche Platten sehr bemerklich machen muß, deren

[1] Bericht d. deutsch. chem. Ges. 30. 156. 1897 (N. Jahrb. f. Min. etc. 1899. I. -4-).

[2] Am deutlichsten im Auerlicht.

Normale außerhalb der Achsenebene und dabei nahe der einen optischen Achse liegt; dabei wird die Art der Färbung zwischen gekreuzten Nicols auch wohl durch die Absorption mit beeinflußt. Damit stimmt, daß Platten, deren Normale von der einen optischen Achse innerhalb der Achsenebene ein wenig abweicht, solche Dispersion der Auslöschungsrichtungen nicht erkennen ließen. Die stärkere Dispersion der optischen Achsen an den bestrahlten Stellen weißt demnach auf ungleiche Schwächung der Doppelbrechung für verschiedene Wellenlängen hin [1].

Bei spektraler Zerlegung zeigten die künstlichen wie die natürlichen [2] Höfe eine starke, vielleicht vollständige Absorption der blauen Strahlen, sie erscheinen daher im blauen Licht für Schwingungen // c schwarz, verschwinden im Na-Licht bei Anwendung nur des Polarisators, während sie sich zwischen gekreuzten Nicols noch durch die Verminderung der Doppelbrechung bemerklich machen. Die Färbung verschwindet, wie schon früher mitgeteilt, bei längerem Erhitzen auf ca. 300°, und zwar ohne daß, wie bei Steinsalz, vorher andere Färbungen sich einstellen. Alle diese Beobachtungen erscheinen von Interesse wegen des Vergleichs mit den natürlichen Höfen.

War zwischen die Kristallplatte und das Radiumbromidkörnchen ein Aluminiumblättchen von 0,04 mm Dicke gelegt, so war nach 27 Tagen noch keine Färbung zu bemerken, ebensowenig bei einem nur halb so dicken Blättchen nach 44 Tagen; dagegen war durch ein Blättchen von 0,01 mm Dicke nach ca. 10 Tagen eine schwache Wirkung zu erkennen [3].

Zu betonen ist endlich, daß nicht alle Cordierite Färbung annehmen. Mit Erfolg bestrahlt wurden Kristalle aus den Cordieritgneisen von Mittweida, Gadernheim, Arendal, Kristalle von Bodenmais, der Auswürflinge des Laacher Sees; ohne Erfolg (nach ca. 10 Monaten) die in den Auswürflingen des Asama Yama. Will man daher das Vorhandensein und die Intensität der Höfe, wie früher dargelegt, zur Abschätzung des Alters benutzen, so wird es nötig sein zum Vergleich das Mineral gerade des fraglichen Vorkommens auf seine Reaktion gegen Radiumstrahlung zu prüfen.

[1] Die starke Dispersion der Achsen und das Auftreten „anomaler Dispersionsfarben" sind bereits von Weinschenk (Abhandl. Bayer. Akad. **21**, 373, 1901) hervorgehoben. Michel-Lévy (Compt. rend. **110**, 973, 1889) schien eine Änderung des Winkels der optischen Achsen nicht vorhanden zu sein, auch mir gelang es nicht, eine solche (für Na-Licht) sicher zu erkennen.

[2] Rosenbusch, Steiger Schiefer etc. l. c. nach Beobachtungen von Kundt.

[3] Eine Aluminiumfolie von 0,04 mm Dicke schwächt nach Rutherford die kräftigsten α-Strahlen so weit, daß keine photographischen und Phosphorescenz-Wirkungen mehr eintreten. Nach Angaben von Greinacher bewirkt eine Schicht von 0,005 mm schon Absorption der Hälfte.

3. Biotit.

Die Empfindlichkeit des Biotits ist sehr viel geringer als die des Cordierits. Geprüft wurden nur Querschnitte in Dünnschliffen verschiedener Gesteine, sowohl solchen mit wie ohne pleochroitische Höfe.

Biotit aus dem Granit von der neuen Post in Karlsbad, der die Höfe, anscheinend nur um kleine Zirkone, sehr reichlich und sehr intensiv zeigt, verriet die ersten Spuren einer Wirkung erst nach 4 Monaten, ein zweites Präparat noch nicht nach $4\frac{1}{2}$ Monaten; nach 6 Monaten war die Wirkung zwar sehr deutlich, aber noch lange nicht von der Intensität der natürlichen Höfe; nach 9 Monaten waren die Flecken auch in der Hellstellung der Querschnitte bemerkbar, die Färbung kräftig und die Veränderung der Doppelbrechung beträchtlich. Die Art der Färbung ist merklich dieselbe wie in den natürlichen Höfen, auch hat wie dort stets eine Verstärkung der Doppelbrechung stattgefunden; ihre Messung gelang wegen der tiefen Färbung nicht.

Im Biotit des Adamello-Tonalits, in dem die natürlichen Höfe nur selten und schwach sind, zeigten sich die ersten Spuren von Färbung und Verstärkung der Doppelbrechung ebenfalls nach 4 Monaten, ganz deutlich nach 6 Monaten. Biotit in basischen Auswürflingen des Gillenfelder Maars, dem Höfe (wie auch Zirkoneinschlüsse) fehlen, erfuhr dieselben Veränderungen bereits nach 3, ganz deutlich nach 6 Monaten, und Biotit aus Cordieritgneis von Arendal, der frei ist von natürlichen Höfen, ließ nach 9 Monaten noch kaum Spuren erkennen.

Abweichend verhielt sich auch der im Dünnschliff dunkelblonde Biotit des Kersantits vom Bärenstein bei Lehesten (ebenfalls ohne Höfe und Zirkoneinschlüsse). Selbst nach 8 Monaten war zwar noch keine Spur von Färbung zu bemerken, dagegen war in einem Umkreise, den sonst die pleochroitischen Höfe einzunehmen pflegen, die Doppelbrechung sehr merklich verstärkt, im Maximum um etwa $\frac{1}{3}$ des ursprünglichen Betrages. Nach 10 Monaten war auch eine schwache Verstärkung der Färbung wahrzunehmen.

Auf Muscovit zeigte sich nach 4 Monaten noch keine Wirkung.

4. Chlorit.

Querschnitte strahlig-blättriger Aggregate in Chloritschiefer vom Ural mit schwachem Pleochroismus zwischen grasgrün parallel zu den Spaltrissen und gelblichweiß senkrecht dazu ließen schon nach 34 Tagen die ersten Spuren von Höfen erkennen. Sie werden für Schwingungen parallel den Spaltrissen etwas mehr gelblichgrün. Dieser Chlorit ist optisch positiv, und damit hängt es offenbar zusammen, daß seine Doppelbrechung nicht wie bei den natürlichen Höfen der (meist optisch negativen) Chlorite verstärkt,

sondern deutlich geschwächt ist; diese Schwächung der Doppelbrechung war nach dreimonatiger Bestrahlung sogar auffallender als die Färbung; sie ist von ca. 0,005 auf nahezu 0 reduziert.

Der ebenfalls optisch positive Chlorit im Glaukophanschiefer von Syra, in dem die Zwillingsbildung durch die beträchtliche Auslöschungsschiefe gut sichtbar wird, zeigte merkliche Einwirkung schon nach 19 Tagen. Nach 31 Tagen erwies sich auch die Doppelbrechung erheblich vermindert, dabei die Färbung für die Schwingungen ungefähr parallel der Spaltung etwas dunkler (gelblichgrün statt vorher blaugrün). Auch Chlorit von der Grube Marianne bei Querbach (optisch negativ) mit schönen natürlichen Höfen zeigte schon nach 23 Tagen kräftige rauchgraue oder braungrüne Färbung für c mit merklicher Verstärkung der Doppelbrechung (ungefähr wie in den natürlichen Höfen).

Eine Penninplatte von Zermatt senkrecht zur Basis mit dem bekannten schönen Pleochroismus zeigte nach $2\frac{1}{2}$ Monaten noch keine Spur von Wirkung.

5. Hornblende.

Durchschnitte in Dünnschliffen des Adamello-Tonalits erwiesen sich als erheblich empfindlicher als die Biotite desselben Gesteins. Nach 2 Monaten schon waren merkliche, nach 4 Monaten kräftige Färbungen festzustellen, nach 6 Monaten fast von derselben Intensität wie in den natürlichen Höfen, und wie in den letzteren ist die Färbung in der Stellung der stärksten Absorption ein eigentümliches schwärzliches Braungrün bis fast Rußschwarz und mit einer merklichen Steigerung der Doppelbrechung um etwa $\frac{1}{3}$ verbunden. Die Einwirkung war sowohl in Längs- wie in Querschnitten gut wahrnehmbar.

Basaltische Hornblende in Auswürflingen des Gillenfelder Maars zeigte nach 40 Tagen in Längsschnitten anscheinend eine schwache Verstärkung der Doppelbrechung, aber keine Farbenänderung.

Hornblende aus Amphibolit von Helsingfors mit pleochroitischen Höfen um Titanit (vergl. unten) ließ nach 3 Wochen eine schwache Veränderung der Doppelbrechung im Längsschnitt, aber keine merkliche Färbung erkennen.

6. Strahlstein.

Längsschliffe des Vorkommens vom Ginsterriedel bei Salzburg zeigten nach 2 Monaten eine merkliche Verstärkung der Färbung (in bräunlichgelb) für die weniger zu $\dot{c}$ geneigten Schwingungen und Verstärkung der Doppelbrechung.

Strahlstein von Gastein erfuhr eine merkliche Veränderung schon nach 3 Wochen; nach 2 Monaten war die Färbung für die

weniger zu $\dot{c}$ geneigten Schwingungen aus bläulichgrün in gelbbraun verwandelt und die Doppelbrechung beträchtlich verstärkt.

7. Glaukophan.

Schnitte im Schiefer von Syra zeigten schon nach 18 Tagen merkliche Farbenänderung. Nach 32 Tagen erschien ein Schnitt annähernd // (010) für die zu $\dot{c}$ weniger geneigten Schwingungen ein wenig dunkler gelb als anfangs, für die senkrecht dazu war er aus blau in gelblichbraun verfärbt, dabei die Doppelbrechung erheblich verstärkt. Ein Schnitt ungefähr senkrecht zu einer optischen Achse erschien in der Stellung, wo er anfangs violettblau war, nach der Bestrahlung graubraun, in der ursprünglich blaßblauen Lage nachher gelbbraun.

Alle andern gesteinsbildenden Minerale, aus denen pleochroitische Höfe angegeben werden, haben (bei Bestrahlung bis zu 10 Monaten) keine Einwirkung erfahren, nämlich:

Turmalin, braun (unbekannter Fundort), (7 Monate), ferner hellgelber bis farbloser von Penig nicht nach 1 Monat, anscheinend eine Spur Verstärkung der Absorption von ω nach 3 Monaten.

Andalusit // (110) von Lisenz, und senkrecht zu einer optischen Achse (von Brasilien?) nicht nach 70 Tagen bezw. 10 Monaten.

Augit (Hedenbergit von Nordmarken // $\dot{c}$) nach 2 Monaten keine merkliche Einwirkung.

Von Mineralen, aus welchen farbige Höfe bisher nicht bekannt sind, wurden nur Steinsalz (vergl. oben) und Vivianit mit Erfolg bestrahlt, im letzteren waren nach 5 Wochen etwas tiefer gefärbte Flecken (infolge Oxydation?) ohne Pleochroismus und ohne merkliche Änderung der Doppelbrechung entstanden. Unverändert waren folgende geblieben:

Roter Granat von Orawieza und in Kinzigit von Gadernheim nach 9 Monaten; in Übereinstimmung damit zeigte Granat einiger Geschiebe von Cordieritgneis auch da keine Färbung, wo er Zirkon enthielt oder mit solchem Zirkon in Kontakt war, der in benachbarten Biotiten Höfe verursacht hatte.

Flußspat (farblos, unbekannter Fundort) nach 9 Monaten.

Quarz // (1120) nach 5 Monaten (es gilt dieselbe Bemerkung wie bei Granat).

Anhydrit senkrecht zur spitzen und zur stumpfen Bisektrix nach 7 Monaten.

Cölestin (blau) von Giershagen nach 3 Monaten.

Kryolith von Ivigtut nach 40 Tagen.

Cyanit von Monte Campione // (100) nach 3 Monaten.

(Fortsetzung folgt.)

Rinneit, ein neugefundenes eisenchlorürhaltiges Salzmineral.

Von **H. E. Boeke** in Königsberg i. Pr.

Im folgenden soll über eine stark eisenhaltige neue Salzart berichtet werden, die seit einiger Zeit an einer Stelle des Südharzer Kalisalzbezirks in großen Mengen gewonnen wird. Veranlaßt durch eine Umfrage über Eisensalze in Kalisalzlagerstätten, welche ich am 15. September 1908 in die Zeitschrift „Kali" aufnehmen ließ, bekam ich gleichzeitig von Herrn Oberbergrat Humperdinck-Halle a. S. und von Herrn Bergwerksdirektor Kain-Nordhausen die Nachricht, daß zurzeit auf den Nordhäuser Kaliwerken ein eigentümliches eisenführendes Salz abgebaut werde. Von dem Vorstand der Nordhäuser Kaliwerke-Wolkramshausen und ebenfalls von der Direktion der Elektrizitätswerke und chemischen Fabriken Wolkramshausen erhielt ich bald Proben des Salzes. Den genannten Herren spreche ich auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aus. Die chemische Analyse ergab alsbald, daß ein neues Mineral vorliegt, und mit Genehmigung der Beteiligten schlage ich vor, es Rinneit zu nennen nach Herrn Geheimrat Rinne-Kiel, der sich um die Salzforschung und besonders um die umfassende Organisation dieser Untersuchungen so große Verdienste erworben hat.

Aus eigener Anschauung bin ich in der Lage, über das Vorkommen im Kalisalzlager folgendes mitzuteilen. Bekanntlich[1] trifft der Förderschacht der Nordhäuser Kaliwerke das Kalilager gerade im höchsten Punkte einer Sattelkuppe bei einer Teufe von ca. 540 m. Das Kalilager besteht hier aus einer ca. 35 m mächtigen, fast flachgelagerten Schicht von konglomeratischem Carnallit. Bei einer Entfernung von 100—200 m vom Schachte in allen Windrichtungen, ausgenommen gegen Westen, biegt sich das Lager zur größeren Tiefe und besonders im Ost-Felde der Grubenanlage (wo auch der Rinneit auftritt) sind die Lagerungsverhältnisse klar zu übersehen. Das Kalilager fällt hier unter ca. 40° ein und besteht aus einer 16 m mächtigen konglomeratischen Carnallitschicht, überlagert von 2—3 m deutlich gebändertem Hartsalz. In der hangenden Partie dieses Hartsalzes, auf der 547 m-Sohle, befinden sich viele Einlagerungen von Rinneit. Von dieser Sohle erstrecken sich in der Einfallsrichtung der Schichten, also gerade gegen Osten, zwei Bremsberge mit streichenden Querschlägen im Hartsalz; auch in diesen Strecken ist an verschiedenen Stellen der Rinneit zu beobachten.

[1] Vergl. Deutschlands Kali-Industrie 1908, Abschnitt Nordhäuser Kaliwerke.

Das Hartsalz in dem hier in Betracht kommenden östlichen Teile des Bergwerkes ist im ganzen eisenchlorürhaltig, wie es die schnelle Braunfärbung des Salzes auf der Halde, unter Zerfall zu einem sandartigen Grus, deutlich zeigt. An vielen Stellen aber ist das Eisenoxydulsalz als Rinneit in größeren Mengen rein auskristallisiert. Es bildet dann linsenförmige Massen, welche der Schichtung des Hartsalzes parallel gelagert sind. Die Dimensionen der Linsen sind meistens ca. 80 zu 25 cm, häufig auch kleiner, einmal war eine Linse von ca. 3 m Länge zu 1 m Dicke zu beobachten. Die Rinneitlinsen sind gewöhnlich oben von einer ca. 5 cm dicken Schicht aus weißem Sylvin begrenzt, welche unten fehlt.

Die Art des Vorkommens parallel zur Schichtung, welche mit dem Auftreten von Sylvin und Steinsalz im Hartsalz große Ähnlichkeit aufweist, ist für die Beurteilung der Bildungsverhältnisse des Rinneits von großer Wichtigkeit. Man kann daraus mit Bestimmtheit ableiten, daß nicht nachträgliche Ausfüllungen von Spalten im bereits fertig abgelagerten Salz, sondern Ablagerungen vorliegen, die mit dem übrigen Salze gleichzeitig auskristallisiert sind. Das Rinneitvorkommen ist als primär in bezug auf das Hartsalz zu betrachten.

Das Mineral in seinem Vorkommen im Hartsalz unterscheidet sich deutlich von den übrigen Salzen. Beim ersten Anhauen ist es fast wasserklar, aber sehr bald, häufig innerhalb weniger Minuten, läuft es gelb an. Manchmal ist vorübergehend eine rosa oder violette Farbe zu beobachten. Die weiter unten zu erwähnenden mineralogischen Eigenschaften (Bruch, Glanz, Geschmack) machen die Erkennung leicht. Recht merkwürdig ist die einheitliche Ausscheidung des Minerals, die ganze Linse ist fast nur aus Rinneit gebildet, hier und dort mit kleinen roten Adern — wohl von Eisenglimmer — und am Saume mit einigen eingesprengten Sylvinkristallen, welche schon durch die (weiße) Farbe leicht herauszulesen sind.

Die chemische Analyse des Salzes wird durch die grobkristalline Ausbildung erleichtert. Geschliffene Platten von mehreren Quadratzentimetern sind optisch einheitlich orientiert. Als Analysenmaterial wurden möglichst reine Stücke ausgesucht und daraus geschliffene Platten auf Homogenität geprüft. Die Verbindung enthält Eisen nur in Oxydulform (mit Rhodankalium war nur eine Andeutung einer Rotfärbung zu beobachten, dreiwertiges Eisen ist also nicht merklich vorhanden), weiterhin Kalium, Natrium und Chlor. Brom ist nur in relativ sehr geringer Menge in der Verbindung enthalten, seltenere Elemente, welche im Carnallit beobachtet wurden (Thallium, Lithium, Rubidium, Caesium), habe ich nicht in irgendwie erheblichen Quantitäten gefunden.

Die wiederholt gemachten quantitativen Analysen zeigten eine

gute Übereinstimmung. Sie wurden ausgeführt durch Behandlung der salzsäurehaltigen Lösung des Salzes mit Wasserstoffperoxydwasser zur Oxydation des Eisens. Das Eisen wurde dann mit Ammoniak gefällt und als Fe_2O_3 gewogen. Im Filtrat wurden Chlorkalium und Chlornatrium als solche bestimmt und Chlorkalium für sich als Chloroplatinat. Chlor wurde in der ursprünglichen Lösung als Chlorsilber gefällt. Dabei ist der kleine Bromgehalt in Rechnung zu ziehen. Zur Brombestimmung, welche ich nach meiner früheren Angabe[1] ausführte, sei noch bemerkt, daß für den besonderen Umstand der Gegenwart von vielem Eisen eine Kontrollbestimmung mit einem Zusatz von 20 mg Brom (als Kaliumbromid) zu 10 g Salz gemacht wurde. Das zugesetzte Brom wurde quantitativ zurückgewonnen, die Methode ist also auch in diesem Falle anwendbar.

Als Beispiele von vollständigen Analysen seien folgende angeführt:

	I.	II.	Mittel	Berechnet
Fe	13,91 %	13,96 %	13,94 %[2]	13,67 %
K	28,68 „	29,11 „	28,90 „	28,71 „
Na	5,69 „	5,53 „	5,61 „	5,64 „
Cl	51,94 „	51,80 „	51,87 „	51,99 „
Br	0,04 „	0,04 „	0,04 „	
Total	100,26 %	100,44 %		

Die Mittelzahlen ergeben ein Atomverhältnis:

$$Fe : K : Na : Cl\ (+\ Br) = 1{,}02 : 3{,}02 : 1{,}00 : 6{,}00.$$

Es liegt also ein noch unbekanntes Tripelchlorid $FeCl_2 . 3KCl . NaCl$ vor. Auch ist hiermit ein Beispiel eines bis jetzt nicht als Tripelsalz vertretenen Salztypus gefunden. Doppelsalze von der allgemeinen Formel $\overset{II}{R} . \overset{I}{R}_4 . Cl_6$ ($\overset{II}{R}$ = Cd, Zn, auch Pb, $\overset{I}{R}$ = K, Rb, Cs, NH_4) sind einige bekannt[3], obgleich nicht beim Eisen. Auf die hier auftretenden Isomorphieverhältnisse beabsichtige ich später noch etwas näher einzugehen.

Das Salz bleibt beim Liegen an der Luft trocken, allmählich aber tritt Oxydation ein unter Braunfärbung. Es empfiehlt sich daher, das Mineral unter Benzin oder Petroleum aufzubewahren.

Beim Erhitzen der Verbindung im Reagensrohr über der Bunsenflamme tritt leicht Schmelzung ein. Aus Wasser läßt sich das Salz nicht umkristallisieren; macht man eine warme Lösung in der anderthalbfachen Menge Wasser, so fällt beim Abkühlen

[1] Zeitschrift f. Kristallogr. 1908. 45. 367.

[2] Der Eisengehalt wurde immer ca. 0,25 % zu hoch gefunden, wohl dadurch, daß eine Spur unlöslicher Substanz mit als Eisenoxyd gewogen ist.

[3] Vergl. Groth, Chem. Kristallogr. I. (1906). 319.

zuerst Kaliumchlorid, dann Kaliumchlorid mit Natriumchlorid aus. Versuche über die künstliche Darstellung des Minerals und über die Existenzbedingungen in bezug auf Temperatur und Zusammensetzung der Lösung habe ich im Gange. — Mit absolutem Alkohol ist Eisenchlorür auszuziehen, während Chlornatrium und Chlorkalium ungelöst bleiben.

Eine wichtige Eigenschaft des Rinneits ist noch der Geschmack nach Tinte, nur stärker zusammenziehend. Dadurch ist ein schnelles und bequemes Unterscheidungsmerkmal gegenüber Sylvin, Steinsalz usw. gegeben.

Das spezifische Gewicht ermittelte ich nach der Schwebemethode in Azetylentetrabromid und Benzol zu 2,34.

Von den kristallographischen Eigenschaften wurde schon die sehr grobkörnige Ausbildung erwähnt. Kristallflächen, welche etwa gemessen werden könnten, habe ich nicht gefunden. Dagegen ist eine ausgeprägte Spaltbarkeit vorhanden nach drei Richtungen in einer Zone, welche sich unter Winkeln von 60^0 schneiden. Platten senkrecht zu der Spaltungszone zeigen deutlich drei Züge von Spaltrissen mit Winkeln von 60^0. Infolge der Spaltbarkeit ist der Bruch stark splittrig.

Optisch treten folgende Eigenschaften hervor. Farbe rosa, violett oder gelblich (wahrscheinlich in vollkommen reinem Zustande farblos, wie auch anhydrisches Eisenchlorür farblos ist). Starker Glanz, häufig seidenartig. Doppelbrechung sehr schwach, die Polarisationstöne weisen das Abnorme auf, das der sehr schwachen Doppelbrechung bei wechselnder Stärke für die verschiedenen Farben eigen ist. Im konvergent polarisierten Licht tritt bei Platten senkrecht zur Spaltung ein scharfes Achsenkreuz auf, im weißen Lichte bei ca. 2 mm Plattendicke ist im umgewandelten Mikroskop der erste farbige Ring zu beobachten. Dieses Bild ändert sich nicht beim Drehen des Objekttisches, das Mineral ist also optisch einaxig. Hieraus und aus der Spaltbarkeit ist zu schließen, daß es dem hexagonalen System angehört. Doppelbrechung positiv.

Aus obigem geht hervor, daß die Spaltbarkeit nach dem hexagonalen Prisma verläuft.

Deutliche Ätzfiguren auf den Spaltflächen habe ich weder mit Alkohol noch mit Wasser erhalten. Auch die Schlagfiguren auf Spaltstücken waren nicht deutlich genug, um daraus die Symmetrie ableiten zu wollen. Die Festlegung der Symmetrieklasse bleibt also dahingestellt, bis die künstliche Darstellung gelungen sein wird.

In bezug auf die Härte fand ich, daß Gips deutlich geritzt wird, daß Kalkspat dagegen das Mineral nur schwach ritzt, die Härte ist daher fast 3 der Mohs'schen Skala.

Mineralogisches Institut der Universität.

Berichtigung zu Leitmeier: Eine Opalbreccie aus Gleichenberg in Steiermark. Dies. Centralbl. 1908. Heft 23.

Von **Hans Leitmeier.**

Die Bestimmung der Mineralien, die das unter obigem Titel beschriebene Gestein zusammensetzen, enthält insofern einen Irrtum, als Nephelin in diesem Gesteine nicht enthalten ist, wie ja dieses Mineral in andesitischen Gesteinen nicht vorkommt.

Beitrag zur Kenntnis des Alters des Teutoburger Waldes und des Wesergebirges.

Von **Th. H. Wegner** in Münster i. W.

Bei der Vorbereitung zu den Exkursionen der zweiten Hauptversammlung des niederrheinischen geologischen Vereins, der in Münster vom 22.—25. Mai d. Js. tagte, zeigte der bereits von früheren Autoren erwähnte, neuerdings aber etwas erweiterte Aufschluß in der Brandhorst am südlichen Fuße des Doberges, daß das Unteroligocän, welches von v. Koenen 1866[1] beschrieben wurde, von dem unteren Lias unterteuft wird. Die Wichtigkeit dieser Lagerungsverhältnisse für die Bestimmung des Alters der in dem Gebiet vorliegenden Faltung wurde bereits auf der im Anschluß an die Versammlung stattfindenden Exkursion hervorgehoben, konnte aber nicht mehr in dem damals erschienenen Führer mitgeteilt werden.

Ferdinand Roemer[2] verlegte die Zeit der Faltung der Weserkette nach dem Schluß der Kreideperiode und vor den Anfang des Tertiär. Da Roemer seine Ansicht auf die Mitfaltung des Turon und die horizontale Lagerung der erst später als miocän erkannten Tone von Bersenbrück stützte, ist dieser Mitteilung keine Bedeutung mehr beizumessen. Außer Roemer sprach sich sodann Grabbe[3] über das Alter der Faltung aus. Seine Beobachtungen sprechen für ein postoligocänes Alter derselben. „Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich den Hebungsakt in die untermiocäne Zeit verlege, da die anscheinend in wagerechter Lage liegenden, obermiocänen Tone von Bersenbrück von dieser Hebung und Faltenbildung nicht mehr betroffen zu sein scheinen.“

Bei der Untersuchung der westfälischen Granulatenkreide zeigte es sich, daß die unteren Granulatenschichten bei Recklinq-

[1] Über das Alter der Tertiärschichten bei Bünde in Westfalen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1866. 18. p. 287.

[2] Die jurassische Weserkette. Verhandl. d. naturh. Vereins d. preuß. Rheinlande u. Westfalens. 15. 1858. p. 433.

[3] Über den Doberg. Ebend. 1881. p. 134.

hausen als Sandmergel, in der Umgebung von Haltern als Sand- und Sandmergel, bei Ahaus als Mergel mit feinschaligen Mollusken und dann auf dem Weiner Esch bei Ochtrup wieder als Sandmergel mit dickschaliger Fauna auftreten. Aus diesem Faziswechsel zog ich damals folgenden Schluß:[1] „Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Gesteine der beiden letzthin genannten Höhenzüge mit den Phosphoritbänken, zerbrochenen Muschelresten, Tongallen und der wechselnden Schichtenmächtigkeit eine sehr küstennahe Flachseebildung vorstellen, die für jenes Gebiet um so auffallender ist, als sich in den tonigen Mergeln von Ahaus zwischen der am Südrande des Münsterlandes hinziehenden Küste und diesen Bildungen küstenfernere Ablagerungen einschieben. Diese Erscheinung läßt sich nur durch die Annahme erklären, daß im Beginne der unteren Granulatenkreide die Hebung des Teutoburger Waldes schon bis zur Bildung von Inseln oder Landzungen vorgeschritten war." Die untersenonen Ablagerungen liegen anderseits selbst aber bei Burgsteinfurt, bei Ochtrup und Borken im Bereich der Aufrichtung des Teutoburger Waldes.

Brandes kam 1902 betreffs des Harzes zu einem ganz ähnlichen Resultat. Nach seinen Untersuchungen über die untersenonen Trümmergesteine nimmt die Hebung des Harzes wenigstens im Senon ihren Anfang[2]. „Aus den bisherigen Erörterungen dürfte als sicher festgestellt hervorgehen, daß am jetzigen Harzrande am Ende des Untersenon die Schichten der Trias und manche Schichten des Kerngebirges der Meeresbrandung ausgesetzt waren. Demgemäß dürfte an Stelle des heutigen Harzes eine nicht ganz unbeträchtliche Masse jüngerer Sedimente aus dem Wasser hervorgeragt haben, deren Basis der heutige bildet" (p. 49).

Das Keupervorkommen von Hiddenhausen zwischen Herford und Bünde trennt die Herforder Liasmulde von dem Liasband, das sich terrassenartig am südlichen Fuße des Wiehengebirges hinzieht, und dessen Schichten nach N einfallen. Am nördlichen Abhang des bei Hiddenhausen liegenden Kahlen Berges legen sich auf den Keuper nach N einfallende Liastone. Auf diesem Jura findet sich südöstlich von Bünde das isolierte Oligocänvorkommen des Doberges.

In dem südlichen Teil der alten Mergelgrube im Unteroligocän der Brandhorst, das aus lockeren Mergeln mit eingelagerten, festen, dünnen Bänken besteht und mit ca. 30° nach Norden hin einfällt (v. Koenen, Lienenklaus, Grabbe), tritt der bereits von Lienen-

[1] Die Granulatenkreide des westlichen Münsterlandes. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1905. 57. p. 137.

[2] Einige Bemerkungen über die Trümmergesteine im mittleren und oberen Untersenon der Aufrichtungszone des nördlichen Harzrandes. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1902. Protokoll p. 19.

KLAUS (p. 4) beobachtete Lias auf. In grauschwarzen Tonen liegt, wie der jetzige Aufschluß zeigt, eine ca. 0,50 m mächtige Bank eines schwarzen Kalksteins, die nach N ebenfalls mit anscheinend 30° einfällt. Nachgrabungen zeigten, daß das Tertiär sich auf die jene Kalksteinbank überlagernden Schiefertone auflegt. An der Ostwand der Grube legt sich auf die Liastone ein hellgrauer, lockerer Mergel, dessen Basis ein dünnes Konglomerat von Liasgeröllen bildet. Häufig finden sich in und über diesem Konglomerat dickschalige Mollusken: *Ostrea*, *Pectunculus*, *Cardium*. *Pleurotomaria*, die aber immer nur in Bruchstücken gewonnen wurden.

Zur weiteren Festlegung der vorliegenden Verhältnisse, insbesondere sodann auch in der Absicht, ein Profil durch die Tertiärschichten zu gewinnen, wurde ein kleiner Schurfgraben und ein Schurfloch aufgeworfen. Während letzteres in dem aufgeschütteten Boden der Mergelgrube bei 2,50 m aufgegeben werden mußte, fand sich in dem Schurfgraben unter dem aufgeschütteten Mergel und über den Liastonen wiederum anstehender, lockerer, hellgrauer Mergel an der Basis mit dem Liaskonglomerat in ganz derselben Weise, wie an der Ostwand, vor. Die zunächst beabsichtigte Fortsetzung des Grabens bis an die Steilwand der unteroligocänen Mergel mußte infolge der bedeutenden Kosten eingestellt werden. v. DECHEN[1] teilte mit, daß die drei Oberoligocänvorkommen von Osnabrück, bei Astrup, an der Straße nach Lotte und in der Bauerschaft Atter, ebenso wie das Oligocän von Bünde dem Keuper aufliegen. Diese Mitteilung bedarf aber nach dem obigen Befunde weiterer Bestätigung.

Da nach allen Beobachtungen in dem Gebiet eine lückenlose Folge der Schichten des Jura und der Kreide abgesetzt wurde — südwärts liegt bei Bielefeld eine lückenlose Aufeinanderfolge von Trias, Jura bis zur oberen Kreide einschließlich, nordwärts im Wiehengebirge und seinem südlichen Vorland eine ebensolche von der Trias bis zur unteren Kreide vor, — so beweist die Transgression des Unteroligocän über unteren Lias jedenfalls, daß der Hauptakt der vorliegenden Faltung, daß der Aufbruch des Sattels, dessen Schenkeln der Teutoburger Wald und das Wiehengebirge angehören, bereits vor der Ablagerung des Unteroligocän stattfand.

Nach der erwähnten petrographischen Ausbildung des Untersenon im westlichen Münsterland hatte diese Faltung bereits im Untersenon eingesetzt, erreichte ihre Hauptstärke aber allem Anscheine nach erst im Obersenon oder im Eocän, da das Untersenon bei Burgsteinfurt, Ochtrup und Borken

[1] Erläuterungen zur geol. Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, Bonn 1884. II. p. 705.

von der Aufrichtung des Teutoburger Waldes mitbetroffen worden ist. Der Einwand, daß die Aufrichtung des Senon an den genannten Orten durch die spätere jungtertiäre Pressung hervorgerufen sein kann, ist allerdings bisher nicht zu entkräften, nach den vorliegenden Verhältnissen ist diese Möglichkeit aber wenig wahrscheinlich.

Weiterhin bilden sodann die oberoligocänen Mergel des Doberges eine vorzüglich aufgeschlossene Mulde, die von O nach W streicht, und deren Schenkel mit ca. 30° gegeneinander einfallen. Diese Muldenbildung zeigt, daß eine zweite postoligocäne Pressung in diesem Gebiete wirksam war, über deren näheres Alter keine Angaben gemacht werden können.

Die Erscheinung, daß der Aufbruch des Teutoburger Waldes und Wiehengebirges bereits vor der Ablagerung des Oligocän vor sich ging, findet eine weitere Bestätigung in mehreren Konglomeratbänken, die in den unteren Schichten des Oberoligocän von Bünde aufgeschlossen sind. An Versteinerungen fanden sich in ihnen häufig Windungsbruchstücke von *Amm. capricornu*, seltener von *Amm. margaritatus* vor. Beide Arten wurden auch von v. Dechen[1] bei Astrup gefunden.

Nach einer mündlichen Mitteilung im Anfang August d. Js. fand Haarmann 1907 in dem Oberoligocän von Astrup bei Osnabrück ein Geröll des carbonischen Piesberg-Sandsteins und zog daraus in einer im Druck befindlichen Arbeit den Schluß, daß die Aufrichtung des Teutoburger Waldes und Wesergebirges im Eocän erfolgte.

Zur Entdeckung der Trias in der Argolis.

Von **Carl Renz** in Breslau.

Corfu, 27. Oktober 1908.

Zu Beginn des Jahres 1906 habe ich beim Asklepieion oder Hieron von Epidauros in der Argolis rote fossilreiche *Trinodosus*-Kalke vom Typus der Hallstätter Kalke nachgewiesen.

Der Aufschluß befindet sich im Nordwesten der Ruinenstätte am Ostabhang des Hügels Theokafta.

Unter den ersten aus diesen Kalken erhaltenen Cephalopoden bestimmte ich bereits an Ort und Stelle neben Gymniten und Orthoceren die folgenden Arten:

1. *Ceratites trinodosus* Mojs.
2. *Sturia Sansovinii* Mojs.

[1] a. a. O. p. 704.

3. *Monophyllites sphaerophyllus* Hauer.
4. *Ptychites flexuosus* Mojs.
5. *Pleuronautilus Mosis* Mojs.

d. h. auch abgesehen von dem Zonenfossil *Ceratites trinodosus* lauter bezeichnende Formen der alpinen *Trinodosus*-Schichten, so daß deren Vorkommen in der Argolis auch durch paläontologische Beweise sichergestellt war.

Es sind dies die ersten mitteltriadischen Bildungen alpinen Charakters, die auf der südlichen Balkanhalbinsel bekannt geworden sind.

Diese für die griechische Stratigraphie wichtige Tatsache publizierte ich unmittelbar nach der Entdeckung (5. Februar 1906) von Athen aus in diesem Centralbl. 1906. No. 9. p. 270[1].

Auf die spätere Vervollständigung der Zonengliederung durch Funde von *Daonella Lommeli* Wissm. (Wengener-Schichten) in faziell gleichen Kalken, sowie durch die aus meinen weiteren Aufsammlungen beim Asklepieion von Herrn Prof. Frech bearbeiteten Buchensteiner-, Cassianer- und Raibler-Ammoniten brauche ich hier nicht einzugehen, da für die folgende Diskussion allein die *Trinodosus*-Schichten in Betracht kommen.

Dagegen wurde im weiteren Verlauf meiner Untersuchungen in der Argolis, südlich von Lygurio oberhalb der Kapellenruine Hagios Andreas ein zweites, weit reicheres Vorkommen von hellgrauen bis rötlichen, kieselführenden Triaskalken angetroffen. Dieselben sind unterkarnisch, weichen aber faziell von den gleichalten roten, manganhaltigen Kalken beim Asklepieion ab und lieferten nach meinen Bestimmungen neben dem diesen Horizont charakterisierenden *Lobites ellipticus* Hauer zahlreiche unterkarnische Arten, unter denen die arcestoiden Formen überwiegen.

Auch dieses zweite Vorkommen wurde mit Einschluß der Fauna bereits 1906 in der Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., sowie in den Verhandl. der österr. geol. R.-A. publiziert[2].

Mehr als ein Jahr später veröffentlicht nun Herr Ph. Negris (Athen) in den Bulletins der französ. geol. Ges. 1907 (4. März)[3] die Entdeckung von zwei triadischen Fossillagern im Tal des

[1] Carl Renz, Über neue Trias-Vorkommen in der Argolis. Vergl. hierzu auch die Hauptarbeit in der Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1906. 58. p. 385. Carl Renz, Trias und Jura in der Argolis.

[2] Carl Renz, Trias und Jura in der Argolis. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1906. 58. p. 379 und Carl Renz, Zur Geologie Griechenlands. A. Kalke mit *Lobites ellipticus* bei Hagios Andreas in der Argolis. Verhandl. österr. geol. R.-A. 1907. No. 4 p. 77 (Sitzung vom 19. Februar 1907). Hierbei auch eine Übersichtskarte.

[3] Découverte des gîtes fossilifères triasiques en Argolide. Bull. soc. géol. de France. 1907. Sér. 4. 7. p. 61.

Asklepieions, und zwar soll sich der erste Fundort $\frac{3}{4}$ Stunden im Westen, der zweite 20 Minuten im Osten vom großen Theater befinden. Herr Negris, der sich in seinen Abhandlungen als „ancien élève de l'école des Mines de Paris“ und als „ancien ministre des Finances“ zeichnet, kommt auf Grund von „*Ammonites*“ und „*Orthoceras*“ zu dem Schluß, daß im Asklepieion-Tal Ablagerungen der „Asinischen Stufe“ vorliegen.

Von meinen schon über ein Jahr früher erschienenen Publikationen erwähnt Herr Negris nichts.

Obwohl nun auf Grund des Datums des Erscheinens meiner Abhandlungen über meine Prioritätsrechte gar kein Zweifel obwalten kann, habe ich dennoch in den Bull. soc. géol. de France[1] nochmals unter Angabe der deutschen Literatur auf meine Untersuchungen aufmerksam gemacht, unter der stillschweigenden Voraussetzung, daß Herr Negris dieselben übersehen habe, daß die „Asinische Stufe“ des Herrn Negris auf einen fatalen Druckfehler statt Anisische zurückzuführen sei und daß demnach der griechische Geologe das von mir angegebene Vorkommen von *Trinodosus*-Kalken beim Asklepieion wiedergefunden habe.

Herr Negris hat von dieser Reklamation Kenntnis genommen. Trotzdem publizierte er aber dieselbe Sache später nochmals in Athen[2] mit folgender Begründung:

M. Négris reconnaît volontiers, que le premier de ces deux gisements avait été déjà signalé à la Société par M. Carl Renz, comme cela ressort du compte rendu sommaire des séances de la Société du 11 Avril 1907. Il n'avait pris connaissance que plus tard de la communication de son savant confrère lorsqu'elle fut publiée dans le bulletin de l'année 1906. p. 543 distribué malheuresement en Mai 1907.

Diese Arbeit in den Bull., auf die sich Herr Negris hier beruft, kommt für die Prioritätsfrage überhaupt gar nicht in Betracht, sondern gibt lediglich einen ganz allgemeinen Überblick über meine Forschungen in Griechenland auf Grund der früher erschienenen deutschen Literatur. Diese deutsche Literatur habe ich aber Herrn Negris in meiner schon oben erwähnten Notiz in den Bulletins ganz genau angegeben.

Über die von Herrn Negris beliebte Manier, von der deutschen Literatur keine Kenntnis zu nehmen, braucht kein Wort verloren zu werden.

Sollte Herr Negris einmal den Versuch machen, über Bestimmungen wie „*Ammonites* spec.“ und „*Orthoceras* spec.“ hinaus-

[1] Carl Renz, Sur les calcaires à *Ceratites trinodosus* (Anisien) de la vallée du temple d'Esculape (Asklepieion) dans l'Argolide et dans l'île d'Hydra. Bull. soc. géol. de France. 1907. Sér. 4. 7. p. 136.

[2] Ph. Negris, Sur le Trias en Grèce. Athen 1907. Imprimerie P. D. Sakellarios. Im Selbstverlag des Verf.

zugehen, so würde er die Wahrnehmung machen, daß fast sämtliche europäische Trias-Cephalopoden in deutscher Sprache beschrieben sind.

Auch in dieser zweiten zu Athen gedruckten Publikation behauptet Herr Negris wieder, daß er beim Asklepieion die „Asinische Stufe" entdeckt habe; auch in dieser zweiten Publikation vermag er für seine Stufe kein anderes paläontologisches Beweismaterial anzugeben, als „*Ammonites*" und „*Orthoceras*".

Es kann sich daher bei der „Asinischen Stufe" nicht um einen Druckfehler handeln, wie ich beim Lesen der ersten Publikation des Herrn Negris vermutete, denn ein derartig ominöser Druckfehler dürfte einem Autor kaum in zwei verschiedenen Druckwerken hintereinander passieren.

Sollte daher Herr Negris eine neue Triasstufe, die „Asinische" mit den Leitfossilien „*Ammonites*" und „*Orthoceras*" aufstellen wollen, so sei ihm die Priorität hierfür meinerseits gern überlassen.

Mit einer solchen Neugründung des Herrn Negris wäre jedoch seine Bezeichnung „Asinische Stufe des géologues allemands" nicht in Einklang zu bringen.

Für die weitere Auseinandersetzung nehme ich daher an, daß die „Asinische Stufe des Herrn Negris" gleichbedeutend sein soll mit der „Anisischen Stufe des géologues allemands".

Der Fundort „le premier gisement", für den mir Herr Negris die Priorität freiwillig einräumt, dürfte den Richtungs- und Entfernungsangaben nach mit meinem Vorkommen von Hagios Andreas zusammenfallen.

Dieses Vorkommen scheidet aber eo ipso aus der Diskussion aus, da dort nur unterkarnische Kalke (Unterzone des *Lobites ellipticus*) auftreten. Herr Negris scheint nun allerdings, seiner Anmerkung nach zu schließen, die unterkarnischen Kalke und die *Trinodosus*-Kalke für dasselbe zu halten.

Die *Trinodosus*-Schichten (Anisische Stufe), auf die es ja bei der Prioritätsfrage allein ankommt, wurden dagegen bis jetzt nur am Ostabhang des Theokafta ermittelt, wie ich schon im Frühjahr 1906 in diesem Centralbl. angegeben habe. Damit erledigt sich auch diese Frage.

Aber auch sachlich stimme ich mit Herrn Negris, soweit es sich überhaupt um eigene Beobachtungen von ihm handelt, nicht überein.

Da jedoch Herr Negris die neuere Literatur über die Geologie seines Landes ebensowenig kennt, wie die moderne Stratigraphie, erübrigt sich jede weitere kritische Auseinandersetzung.

Allerdings hätte Herr Negris schon vor seiner Publikation Veranlassung gehabt, sich über die Literatur zu informieren, nachdem ihm wohl bekannt war, daß ich schon längere Zeit an den beiden Fundorten beim Hieron von Epidauros und bei Hagios Andreas arbeitete.

Diese Kenntnis meiner geologischen Tätigkeit hat aber der „ancien ministre" nur dazu benutzt, mir, wo es nur ging, persönliche Unannehmlichkeiten zu bereiten.

So erschien z. B., als ich im Sommer 1907 beim Asklepicion arbeitete, eines Morgens vor meinem Zeltlager der Dorfschulze von Lygurio, Georg Tolias, mit 3 Gendarmen, um mich zu verhaften, weil ich laut Haftbefehl „*Ammonites*" und „*Orthoceras*" aufsammle. Ich habe den Grund meiner Verhaftung im Protokoll selbst gelesen.

Nicht lange darauf fiel mich derselbe Dorfschulze bei Hagios Andreas in Begleitung von 6 schwerbewaffneten Soldaten mit dem Revolver an und nahm mir mein ganzes, mühsam gesammeltes Fossilmaterial ab. Als ich es durch Intervention der deutschen Gesandtschaft zurückerhielt, waren die mir zurückgegebenen Stücke der Fundortsangaben beraubt, durcheinandergeworfen und daher wertlos.

Im großen und ganzen scheint sich daher das wissenschaftliche Verständnis des Gründers der „Asinischen Stufe" nicht allzu weit von der Auffassung seiner leukadischen, im Zolldienst angestellten Landsleute zu entfernen, welche die Ammoniten für Erzeugnisse der antiken Plastik hielten und daher ihre Ausfuhr nach Europa verboten[1].

Ich würde die ganze Angelegenheit überhaupt nicht zur Sprache gebracht haben, da eine ernsthafte Debatte mit einem Dilettanten, wie es der ehemalige Finanzminister nach dem Urteil aller[2], die sich mit ihm befaßt haben, nun einmal ist, zwecklos wäre. Ich erwähne die Sache aber deshalb, weil der gewesene Finanzminister und jetzige Abgeordnete Th. Negris seinen politischen Einfluß dazu benutzt, um jedem, der aus wissenschaftlichem Interesse in Griechenland geologisch tätig ist, den Aufenthalt daselbst zu erschweren oder unmöglich zu machen.

Diese Bemerkung soll sich jedoch keineswegs gegen die jetzige griechische Regierung richten, der ich im Gegenteil für manche Förderung meiner Studien dankbar bin, sondern lediglich gegen die sonst nicht übliche Art des Vorgehens des Herrn Negris.

Zum Schluß liegt mir die angenehme Pflicht ob, Sr. Exc. dem Kais. deutschen Gesandten zu Athen Wirkl. Geheimrat Herrn E. Grafen Arco Valley für die ebenso energische wie erfolgreiche Art zu danken, mit der er sich bei den oben erwähnten Vorkommnissen meiner angenommen hat.

[1] Vergl. hierzu Carl Renz, Die Entwicklung des Doggers im westlichen Griechenland. Jahrb. österr. geol. R.-A. 1906. **56**. p. 756.

[2] Vergl. A. Philippson, Comptes rendus 9. Congr. géol. internat. Wien 1903. p. 371, ferner Paul Oppenheim, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1906. **58**. p. 109.

Der Nachweis von Carbon und Trias in Attika.

Von **Carl Renz** in Breslau.

(Vorläufige Mitteilung.)

Rom, 27. November 1908.

In einem auf dem X. Internationalen Geologen-Kongreß zu Mexiko gehaltenen Vortrag hatte ich bereits das Vorkommen triadischer Diploporenkalke bei Tatoi am Parnesgebirge mitgeteilt[1].

Inzwischen habe ich meine geologischen Arbeiten in Attika weitergeführt und es ist mir jetzt gelungen, nicht allein die Untersuchung der Trias nach verschiedenen Richtungen hin zu erweitern, sondern auch vor allem **fossilführendes Obercarbon** nachzuweisen.

Die Carbonformation findet sich am Südabhang des Beletsi, des östlichen Ausläufers des Parnesgebirges.

Bei der Kapelle Hagia Triada, am Wege von Kiurka (Station der Larissabahn) nach Hagios Merkurios liegt ein Zug dunkler Schiefer und Grauwacken mit Einlagerungen von schwarzen obercarbonischen Fusulinenkalken. Diese Fusulinenkalke sind namentlich etwas östlich der oberhalb Hagia Triada entspringenden Quelle gut entwickelt.

Gleiche Einschaltungen von Fusulinenkalk finden sich auch in den dort weiter auftretenden Quarzkonglomeraten.

Die letzteren gehen an manchen Stellen in mergelige glimmerhaltige Sandsteine über, die mit besonders schön erhaltenen Individuen der zweifellos obercarbonischen *Fusulina* erfüllt sind. Zusammen mit den Fusulinen kommen zahllose nicht näher bestimmte Crinoidenstielglieder vor.

Die schwarzen Fusulinenkalke enthalten außerdem bisweilen Bryozoen (*Fenestella* spec.) und Korallen.

In einem sonst fossilfreien Block von schwarzem, tonigem Kalk habe ich als vorerst einzigen carbonischen Cephalopoden einen *Paralegoceras* angetroffen. Es handelt sich um eine neue Art (*Paralegoceras atticum* nov. spec.), die äußerlich dem *Paralegoceras Newsoni* Smith aus dem Obercarbon von Arkansas ähnlich sieht, sich davon aber bei etwas größerer Involution und Dicke hauptsächlich durch den fortgeschritteneren Lobenbau unterscheidet. *Paralegoceras Newsoni* zeigt drei deutliche Suturelemente auf der Außenseite, während sich bei der neuen griechischen Art zwischen Externlobus und ersten Seitenlobus ein weiterer sekundärer Zacken einschiebt, bezw. eine Verdoppelung des ersten Seitenlobus eintritt. *Paralegoceras atticum* vermittelt daher den Übergang zwischen *Paralegoceras* und *Agathiceras*.

[1] Carl Renz, Über das ältere Mesozoicum Griechenlands. Compt. rend. X. Congr. géol. Internat. Mexico 1906. p. 203.

Die obercarbonischen Schiefer und Quarzkonglomerate Attikas gleichen auffallend den petrographisch identen Gesteinen der jüngst von mir besuchten Insel Amorgos, in denen bis jetzt allerdings noch keine entscheidenden Fossilien gefunden worden sind.

Auch auf Hydra, wo schon früher Kalke des *Trinodosus*-Niveaus und karnische Halobienschichten festgestellt wurden[1], stehen bei Episcopi ähnliche Quarzkonglomerate bezw. körnige Quarzite an, so daß auch auf dieser Insel, deren geologische Aufnahme ich zurzeit noch nicht abgeschlossen habe, der Nachweis von Carbon zu erwarten ist. Zu erwähnen wäre hier ferner noch die habituelle Übereinstimmung dieser paläozoischen Schiefer und Konglomerate mit gewissen Schiefergesteinen der östlichen Argolis, soweit ich dieselben wenigstens bei Lesia gesehen habe.

Oberhalb der obercarbonischen Schiefer und Kalke finden sich beim Aufstieg von Hagia Triada zu dem ca. 840 m hohen Beletsigipfel unter- und mitteltriadische Bildungen.

Man betritt zunächst gelbgraue sandige, glimmerhaltige Schiefertone mit dunklen Kalklagen, die an einzelnen Punkten massenhaft Zweischaler und kleine Gastropoden führen. Die Erhaltung der Fossilien läßt meist zu wünschen übrig und nur einige wenige Typen, wie *Holopella gracilior* Schaur., *Anoplophora fassaensis* Wissm., *Myophoria praeorbicularis* Bittner, *Gervilleia* spec., konnten spezifisch genauer erkannt werden. In Verbindung damit stehen rote, glimmerige tonige Sandsteine mit *Pseudomonotis inaequicostata* Benecke, *Lingula tenuissima* Bronn und *Pecten* cf. *discites* Schloth. var. *microtis* Bittner. Genau dasselbe Gestein, jedoch bis jetzt noch ohne Fossilien, habe ich auch an der südöstlichen Steilküste Hydras bemerkt.

Die gelbgrauen Schiefertone und roten Sandsteine sind tektonisch stark gestört und es ist jedenfalls zwischen ihnen und dem tiefer gelegenen Obercarbon eine Verwerfung vorhanden. Eine genauere Horizontierung blieb daher bis jetzt erfolglos; die Fossilfunde garantieren jedoch das Vorkommen von unterer Trias, und zwar dürften an den attischen Werfener Schichten sowohl Seiser- wie Campiler-Äquivalente beteiligt sein.

In der Nähe stehen rote Kalke an, die mich in ihrem Aussehen lebhaft an die von mir beim Hieron von Epidauros (Asklepieion) und auf Hydra nachgewiesenen *Trinodosus*-Kalke erinnerten[2]. Leider konnten keine bestimmbaren Fossilien daraus gewonnen

[1] Carl Renz, Trias und Jura in der Argolis. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1906. **58**. p. 396 und Bull. soc. géol. de France. 1907. (4.) **7**. p. 136.

[2] Carl Renz, Über neue Trias-Vorkommen in der Argolis. Dies. Centralbl. 1906. No. 9. p. 270, und Carl Renz, Trias und Jura in der Argolis. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1906. **58**. p. 386 und 396, sowie Bull. soc. géol. de France. 1907. (4.) **7**. p. 136.

werden, obwohl sich an manchen Stellen Durchschnitte kleiner Ammoniten und Nautileen beobachten ließen.

Die weicheren untertriadischen Gesteine entsprechen dem Waldgürtel oberhalb Hagia Triada, während der kahle Gipfel des Beletsi von weißen dickgebankten triadischen Diploporenkalken gebildet wird, die ich in gleicher Ausbildung auch bei Tatoi am Parnes gefunden habe.

Derselben Bildungsperiode gehören die grauen bis weißlichen Dolomite an, die an verschiedenen Punkten zwischen Katzimidi und Hagios Merkurios anstehen.

Zwischen *Katzimidi, H. Triada* und *Kurka* stehen ferner keratophyrische Tuffe und Keratophyre an, die sich den gleichen Gesteinen Hydras und der Argolis anschließen. Die letzteren entsprechen nach der freundlichen Untersuchung von Herrn Prof. Milch den Lenne-Keratophyren Westfalens.

Der Gebirgszug des Kithaeron und Parnes mit seinem östlichem Ausläufer, dem Beletsi, besteht demnach vorwiegend aus altmesozoischen und paläozoischen Sedimenten.

Am Abhang gegen die attische Ebene kommen bei Chassia auch untergeordnet dunkle Rudistenkalke vor, die den gleichartigen Rudistenkalken der Insel Salamis entsprechen.

Meine Vorgänger in der geologischen Untersuchung Attikas, A. Bittner und R. Lepsius, haben demnach wohl aus diesem Grund sämtliche Gesteine des Parnes und Kithaeron, sowie die Dolomite am Westabhang des Hymettos für cretacisch erklärt.

Zwischen diesen unveränderten paläozoisch-altmesozoischen Gesteinen des Parnes-Beletsi und Hymettos finden sich die schon etwas mehr umgewandelten Schiefer von Athen.

Für die Altersfrage der metamorphen Schichten Attikas ist daher der mir jetzt gelungene Nachweis von unverändertem Obercarbon und von normaler Untertrias besonders wichtig.

Bekanntlich werden die Marmore und kristallinen Schiefer Attikas teils als Archaicum, teils als metamorphe Kreide gedeutet, nachdem man einen Übergang von normalen zu metamorphischen Elementen erkannt und die ganzen präneogenen Sedimente bisher für cretacisch gehalten hatte[1].

Die Kreide dürfte nun nicht in das kristalline Stadium der Marmore und metamorphen Schiefer übergeführt sein, nachdem das Obercarbon und die Untertrias noch völlig normal entwickelt sind, sondern es ist anzunehmen, daß die durch regionale Metamorphose entstandenen kristallinen Gesteine Griechenlands im wesentlichen paläozoisch und zum mindesten altmesozoisch sind.

[1] A. Bittner, M. Neumayr und Fr. Teller, Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien. 1880. 40. — Ferner R. Lepsius, Geologie von Attika.

Die Erörterungen hierüber würden jedoch hier zu weit führen und sind der demnächst erscheinenden Hauptarbeit vorbehalten.

Die durch weite Unterbrechungen getrennten paläozoisch-altmesozoischen Sedimente von Attika, Hydra und Amorgos lagern sich demnach um ein attisch-cykladisches Zentralmassiv herum und setzen sich jenseits in den Inseln der kleinasiatischen Seite fort, wo ebenfalls Carbon und Trias auftreten.

Für die freundliche Unterstützung bei der paläontologischen Bearbeitung der oben angeführten Zweischaler und Cephalopoden spreche ich Herrn Prof. Frech auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus.

Ueber die Quartärfaunen im nördlichen Vorlande des Harzes und die Nehringsche Steppenhypothese.

Von Dr. **Hans Menzel.**

Im XV. Jahresberichte des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig (1906/07) hat A. Wollemann eine Anzahl Notizen [1] über fossile Tier- und Pflanzenreste insbesondere aus Kalktuffen der Gegend nördlich vom Harz veröffentlicht. Dieses Unternehmen ist um so freudiger zu begrüßen, als bisher Kalktufffaunen, vor allem alluvialen Alters, leider noch viel zu wenig Berücksichtigung von seiten der Geologen erfahren haben.

Es handelt sich bei den hier beschriebenen Kalktuffen einmal um die diluvialen Vorkommnisse bei Osterode am Fallstein, die früher schon flüchtige Erwähnung durch G. Müller [2], E. Wüst [3] und den Verfasser dieses [4] erfahren haben, und zum andern um alluviale Absätze am Elm und am Lappwald. Aus diluvialen Schichten am Gr. Fallstein hat auch in neuerer Zeit F. Wiegers paläolithische Artefakte bekannt gemacht [5].

[1] 1907. A. Wollemann, Fossile Knochen und Gastropodengehäuse aus dem diluvialen Kalktuff und Lehm von Osterode am Fallstein. A. a. O. p. 45—50. — Ders., Fossile Pflanzen aus dem diluvialen Kalktuff des Fallsteins. A. a. O. p. 51—52. — Ders., Die Fossilien der Kalktuffe des Elms und Lappwaldes. A. a. O. p. 53—57.

[2] 1896. G. Müller, Über glaziale Ablagerungen im südlichen Hannover und am nördlichen Harzrande. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. p. 431 ff.

[3] 1903. E. Wüst, Pleistocäne Flußablagerungen mit *Succinea Schumacheri* Andr. in Thüringen und im nördlichen Harzer Vorlande. Zeitschr. f. Naturw. **75**. p. 322, Anm.

[4] 1904. H. Menzel, Über das Vorkommen von *Cyclostoma elegans* Müller in Deutschland seit der Diluvialzeit. Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanstalt f. 1903. p. 381—390.

[5] 1907. F. Wiegers, Neue Funde paläolithischer Artefakte. 1. Aus dem Diluvium Thüringens und Sachsens. Zeitschr. f. Ethnologie. Jahrg. 39. p. 718—729 und 1908. 2. Aus dem Diluvium am Gr. Fallstein. Ebenda Jahrg. 40. p. 543—547.

Einige Ausführungen bei Wollemann und Wiegers veranlassen mich zu den folgenden Bemerkungen:

Aus dem Kalktuff von Königslutter führt Wollemann als fraglich auch *Rhinoceros* sp. an, von dem ein Zahnbruchstück der Griepenkerlschen Sammlung dorther stammen soll. Ein weiterer Zahn von höchst wahrscheinlich *Rhinoceros tichorhinus* Cuv. aus einem Spalt im Muschelkalk des Butterberges bei Königslutter hat nach ihm „allem Anschein nach" auch im Kalktuff gesteckt. Ferner erwähnt Nehring[1] einen Zahn von *Rhin. Merckii* Jäger aus dem Kalktuff des Elm.

Bei dem letzteren Fall, der übrigens nicht nachgeprüft werden kann, da der Aufbewahrungsort des Stückes unbekannt ist, dürfte es sich vielleicht um eine Verwechslung des Fundortes handeln und das Stück entweder aus den diluvialen Kalktuffen von Osterode oder von Schwanebeck stammen. Jedenfalls hat dieser Zahn nicht primär im alluvialen Kalktuff gelegen. Der Zahn aus dem Spalt im Muschelkalk des Butterberges kann sehr wohl, selbst wenn er im Kalktuff gesteckt hat, älter als dieser sein. Es bleibt also, aber immer noch als fraglich, nur der *Rhinoceros*-Rest aus der Griepenkerlschen Sammlung über. Wollemann schließt daraus bedingungsweise auf ein diluviales Alter der untersten Kalktuffschichten von Königslutter. Mir scheint hier ein anderer Schluß eher berechtigt zu sein, der auch für ähnliche Fälle von Bedeutung ist: Wenn ein *Rhinoceros*- (doch wahrscheinlich *tichorhinus* Cuv.) Rest wirklich in den untersten Schichten des sonst eine rein alluviale Fauna aufweisenden Kalktuffes von Königslutter gefunden worden ist, so hat dieses Tier wahrscheinlich zu Beginn der Alluvialzeit noch in der Gegend gelebt und ist erst ausgewandert oder ausgestorben, als das Klima immer wärmer wurde. Ähnliche Fälle sind schon mehrfach beobachtet worden. So berichtet Struckmann[2] von einem Humerus von *Rhinoceros tichorhinus* Cuv., der zusammen mit einem Backenzahn von *Elephas primigenius* Blum. 1871 beim Dorfe Wieren im Amte Oldenstedt anläßlich des Baues der Bahn von Ülzen nach Salzwedel im altalluvialen Torfe gefunden wurde. Es ist ja auch höchst wahrscheinlich, daß sowohl das Mammut wie auch das wollhaarige *Rhinoceros* nach dem Abschmelzen des Eises nicht sofort spurlos verschwunden, sondern erst den zu Beginn der Alluvialzeit bei uns ganz wesentlich veränderten Lebensbedingungen langsam erlegen oder gewichen ist, nachdem beide eine Zeitlang noch passiven Widerstand geleistet hatten. In ähnlicher Weise erklärt sich die Beimengung einer

[1] Nehring, Notizen über *Rhinoceros Merckii* aus den Tuffsteinbrüchen des Elms. 2. Jahresb. d. Ver. f. Naturw. in Braunschweig f. 1880/81. p. 15.

[2] Struckmann, Über die bisher in der Provinz Hannover aufgefundenen fossilen und subfossilen Reste quartärer Säugetiere. XXX. Jahresber. der Naturh. Gesellschaft zu Hannover f. d. Jahre 1882/83. p. 48 u. 50, 51.

ganzen Anzahl von Bewohnern kälterer Gegenden in den tieferen Alluvialschichten unserer Gegenden, wie die Landschnecken *Patula ruderata* Müller, die sich ja stellenweise bis in unsere Zeit hinüber gehalten hat, oder z. B. *Vertigo alpestris* Kl. oder *V. striata* usw., die heute auf höhere Berge oder in höhere Breiten ausgewandert sind.

Unter den von Walbeck am Lappwalde durch Wollemann aufgeführten Conchylien fordern zwei Arten ganz besonders zur Kritik heraus, nämlich *Xerophila ericetorum* Müller und *Helicodonta pomatia* L. *Helix pomatia* findet sich unzweifelhaft in Süddeutschland und Sachsen sowie Thüringen als einheimisch zur Alluvialzeit. Sie fehlt aber nach meinen Untersuchungen durchweg in den tieferen Alluvialschichten des südlichen Hannovers. Erst im Schutte alter Burgruinen habe ich sie neuerdings unweit Seesen nachweisen können, so daß sich damit durchaus die Ausführungen v. Martens'[1] bestätigen, nach dem diese Schnecke in das nördliche Deutschland erst durch die Karolinger und die ihnen folgenden Mönche verschleppt worden ist.

Ähnliches gilt von *Xerophila ericetorum* Müller, die eine Steppenschnecke von südwestlicher Herkunft ist und sich zurzeit auf dem Vormarsche nach Norden und Osten befindet. Ich habe in den südhannoverschen alluvialen Kalktuffen nicht die geringste Spur von ihr finden können. Auch nirgends anderwärts ist sie mir aus älteren Alluvialbildungen zu Gesicht gekommen, obwohl sie sich heutzutage fast überall im westlichen Deutschland findet. Sehr artenreiche Alluvialablagerungen aus Thüringen sowohl wie aus der Halberstädter Gegend, die ich kürzlich eingehend durchsucht habe, sind vollkommen frei von dieser Art. Wenn Wollemann diese beiden Schnecken trotzdem in seiner Liste von Walbeck aufführt, so glaube ich ohne weiteres sagen zu dürfen, daß hier ein Irrtum vorliegt, der sich indessen sehr leicht dadurch erklärt, daß der als außerordentlich gewissenhaft bekannte Verfasser außer selbst zusammengestelltem Materiale auch fremdes benutzt hat. Da nun heute beide Schnecken insbesondere an kalkreichen Stellen in großer Menge aufzutreten pflegen und ihre gebleichten Gehäuse in den obersten ca. 0,20—0,30 m mächtigen Schichten der Kalktuffe sehr zahlreich eingebettet liegen, so ist es sehr leicht möglich, daß man beide Schnecken unter sein Material bekommt, wenn man nicht scharf nach Horizonten sammelt oder besonders darauf achtet, die oberste, sozusagen zu historischer Zeit entstandene Kulturschicht von den übrigen Lagen fernzuhalten. Es wäre dringend erwünscht, wenn in diesem, wie in ähnlichen Fällen genau darauf geachtet würde, wie tief hinab diese beiden

[1] v. Martens, Ist *Helix pomatia* in Norddeutschland einheimisch? Nachrichtenblatt d. deutsch. Malakoz. Ges. No. 11 u. 12. 1888.

Schnecken in alluvialen Bildungen vorkommen. Denn meiner Ansicht nach kann man bei alluvialen Ablagerungen nicht scharf genug trennen zwischen den unteren Lagen, in denen der Mensch noch keinen oder doch nur einen sehr geringen und fast noch natürlich zu nennenden Einfluß ausgeübt hat, und zwischen unseren „Kulturschichten", die unter Mitwirkung menschlicher Tätigkeit, vor allem des Ackerbaues, entstanden oder wenigstens stark durch dieselbe beeinflußt sind (H. Löns trennt diese Zeit bezeichnenderweise von der Quartärzeit ab und nennt sie Quintärzeit)[1].

Aus dem diluvialen Kalktuff am Fallstein bei Osterode zählt Wollemann 24 Arten von Conchylien auf, darunter das von G. Müller schon 1893 eben dort gesammelte und von mir 1904[2] erwähnte *Cyclostoma elegans* Müller. Außer diesen 24 Arten hatte ich damals noch *Helix (Tachea) tonnensis* Sandb., eine Leitform der älteren Thüringer Kalktuffe, nachgewiesen, sowie an Pflanzenresten ein *Scolopendrium* sp. Der *Bulimnus* cf. *montanus* Müller, den Wollemann nennt, dürfte zu derselben, wahrscheinlich noch unbeschriebenen Art gehören, wie der von E. Wüst[3] aus dem Schwanebecker Kalktuff erwähnte. In jüngster Zeit sind, wie oben erwähnt, aus dem Osteroder Kalktuff auch noch paläolithische Feuersteinartefakte durch F. Wiegers bekannt gemacht worden.

Der Charakter dieser Fauna ist in der Tat, wie Wollemann betont, der einer Laubwaldgenossenschaft. Dabei ist sofort in die Augen fallend das Fehlen aller Arten, die ein rauheres Klima anzeigen, verbunden mit dem Auftreten stark wärmeliebender Arten, wie *Cyclostoma elegans* Müller, *Helix pomatia* L., *Helix banatica* Partsch und wohl auch der fossilen *Tachea tonnensis* Sandb.

Auffallend weicht davon der Charakter der Säugetierfauna ab, die sich in dem Lehm gefunden hat, der die Spalten des Kalktuffes ausfüllt und den Lagerungsverhältnissen nach unzweifelhaft jünger als der Kalktuff sein muß. Rentier, Riesenhirsch und *Rhinoceros* sprechen deutlich für rauheres Klima. Luchs, Höhlen-

[1] Ein nicht geringes Interesse beanspruchen auch die menschlichen Reste aus dem Kalktuff von Königslutter und Walbeck. Leider sind dieselben wie die meisten altalluvialen Funde von Menschenresten in Norddeutschland nicht näher untersucht und beschrieben worden. Es ist auch hier dringend etwas mehr Aufmerksamkeit und Interesse für diese anthropologisch-geologischen Objekte zu wünschen. Denn nur so wird es uns gelingen, die Brücke vom paläolithischen zum neolithischen Menschen zu schlagen und überhaupt erst einmal zu erfahren, wo bei uns zur Alluvialzeit Menschen lebten und zu welchen Rassen sie gehörten.

[2] Menzel. a. a. O. p. 388.

[3] 1902. E. Wüst, Beiträge zur Kenntnis des pleistocänen Kalktuffes von Schwanebeck bei Halberstadt. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 54. p. 17. br. M.

bär, Bison und Wildpferd stören den Eindruck nicht. Nur der Damhirsch nimmt sich etwas fremd in dieser Gesellschaft aus. Doch ist sein Vorkommen nicht über allen Zweifel erhaben. Die drei Landschnecken, die Wollemann anführt, sind klimatisch ziemlich nichtssagend, jedoch an Graswuchs und Buschwerk gebunden. Wald beanspruchen sie keineswegs. Alles in allem zeichnet sich die Fauna des Lehms vor der des Kalktuffes durch einen merklich kälteren Charakter aus. Doch fehlen ihr hocharktische Tiere, die in Thiede so häufig sind, ganz. Versucht man nun diese Ablagerungen zueinander und zu bekannten anderen Bildungen sowie zu unseren diluvialen Vereisungen in Verbindung zu setzen, so ergibt sich etwa folgendes:

Die Kalktuffe vom Fallstein sind nach Art der Fauna mit ziemlicher Sicherheit gleichaltrig den Kalktuffen von Schwanebeck und Taubach und demnach interglazial. Ihre Unterlage ist anscheinend unbekannt. In Schwanebeck wie in Taubach wird der Tuff von Kiesen unterlagert, die bei letzterem Orte eine Fauna führen und demnach, wie E. Wüst überzeugend dargelegt hat, glazial sind. In der Gegend von Halberstadt konnte ich außer jungdiluvialen Kiesterrassen Ablagerungen einer älteren Vereisung nachweisen. Sie dürfte die nordischen Geschiebe gebracht haben, die sich im Schwanebecker Kalktuff finden, und sie ist es auch gewesen, die bis in den Harz hinein vorgedrungen ist, nicht die jüngere, wie Wiegers annimmt.

Nach Wüst[1] wird der Kalktuff bei Schwanebeck ferner überlagert von einer 3 m mächtigen Grundmoräne. Weiter im Süden und Westen, bei Wegeleben und Hornburg, habe ich keine Spur derselben mehr auffinden können. Dagegen finden sich an der Bode, der Holtemme und südlich vom Großen Bruch bei Veltheim Kiese, die jungdiluviales Alter haben und in denen E. Wüst von Osterode[2] und der Gegend von Halberstadt[3] eine glaziale Fauna nachgewiesen hat. Sie scheinen gleichalterig zu sein mit dem knochenführenden Lehm, der die Spalten im Kalktuff des Fallsteins ausfüllt. Ihre Entstehung fällt in eine Eiszeit, die jünger als die interglazialen Kalktuffe ist. Zum Teil fand ihre Bildung statt, als das Eis noch fern, das Klima aber schon stark gesunken war. Aus dem Anfang dieser Zeit stammen sicher auch die fossilführenden Kiese von Hundisburg[4], die von Wiegers und Favreau

[1] 1902. E. Wüst, a. a. O. p. 15.

[2] 1903. E. Wüst, a. a. O.

[3] 1907. E. Wüst, Fossilführende pleistocäne Holtemmeschotter bei Halberstadt im nördlichen Harzvorlande. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 59. p. 120—130.

[4] Wiegers, Über diluviale Flußschotter aus der Gegend von Neuhaldensleben, z. T. als Fundstätten paläolithischer Werkzeuge. Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. 1905. No. 1.

mehrfach beschrieben worden sind. Es fehlen hier wirklich wärmebedürftige Formen. Die widerstandsfähigeren Landschnecken und die gleichgültigeren Wasserbewohner harrten hier noch aus vielleicht im Bunde mit dem Menschen, während das Mammut schon ab und an zu Besuch kam. Später deckte das Eis diese Schichten zu und lagerte seine Moränen darüber. Gleichzeitig füllten sich die Thieder Gipsschlotten mit den Resten der hocharktischen Tiere, die das Inlandeis nach Süden drängte. Damals war aber noch ein feuchtkaltes Klima in der Gegend, das kaum als Steppenklima bezeichnet werden kann. Die Thieder Ablagerungen sind auch petrographisch und genetisch kein Löß, also keine Steppenbildung. Sie sind ein Wasserabsatz (oder eine Grundmoränenbildung?). Der echte Löß liegt vielmehr über ihnen und ist später gebildet, als die hocharktische Fauna zum größten Teile schon wieder verschwunden war. Nur einzelne nordische Gäste, wie das Rentier und eine Reihe von Schnecken etc. hielten stand. Sie lebten noch eine Zeitlang weiter, als schon die alluvialen Kalktuffe sich absetzten.

Wenn Wollemann aus dem Fossilinhalt der interglazialen Kalktuffe vom Fallstein schließt, daß zur Zeit ihrer Ablagerung die Gegend (Deutschland, wie W. sagt, ist wohl etwas zu allgemein) bewaldet war, so kann man ihm darin nur beipflichten. Bis zu einem gewissen Grade kann man ihm auch zustimmen, daß selbst zur Bildungszeit der Thieder Ablagerung, also auf dem Höhepunkt der jüngeren Eiszeit, „Deutschland" und selbst die Gegend südlich vom Eisrande nicht ganz ohne Baumwuchs gewesen ist. Die Beweise aber, die er neuerdings dafür anführt, sind kaum stichhaltig. Seine „typischen Laubholzschnecken" (*Fruticicola strigella* Drp., *Tachea nemoralis* L. und *Clausilia laminata* Mont.) sind im Höchstfalle Buschbewohner, und vom europäischen Luchs sagt Heck[1]: „An Größe und Stärke gibt er einem schwachen Leoparden nicht sehr viel nach — er hat nur ganz andere Körperverhältnisse: kurzen Rumpf, hohe Läufe — und ist daher ein ganz unerträglicher Jagdverderber überall, wo der Wildstand einigermaßen rationell behandelt und auch auf Rehe und Kleinwild Wert gelegt wird." Seinen Vetter, den indischen Karakel, richtet man in seiner Heimat sogar zur Jagd auf Gazellen ab. Also dürften beide doch eigentlich nicht ausgesprochene Waldtiere sein. Auch die Genossen des Luchses vom Fallstein, die wohl mindestens teilweise seine Nahrung bildeten, sind keine reinen Waldtiere, vor allem nicht der Riesenhirsch, das Rentier und das flüchtige Wildpferd. Alles paßt vielmehr zu der Vorstellung, die sich mir immer mehr aufdrängt, daß zur Diluvialzeit, insbesondere

[1] L. Heck in Hausschatz des Wissens. Abt. VI. Das Tierreich. p. 1278.

während der Eiszeiten, südlich vom Inlandeis ein Gelände sich ausbreitete, in dem Wald, Busch und freie Weide miteinander wechselten, das aber ebensowenig ein geschlossener dichter Urwald war, wie eine baumlose Steppe. Wo das Eis gelegen hatte, war nach seinem Abtauen freilich vielfach vegetationsloses Land, das sich aber bald mit Pflanzenwuchs besiedelte, jedoch langsam genug, daß die Winde erst Zeit hatten, im Norden die Dünen und weiter im Süden den Lößlehm aufzuhäufen. Und zwar sollen es, nach neueren Untersuchungen von Solger[1], ursprünglich Ostwinde gewesen sein, die die Dünen aufwehten, während westliche Winde sie nur in späterer Zeit geringfügig modifizierten. Also ist auch die Ansicht, daß zeitweise die herrschende Windrichtung bei uns eine ganz andere gewesen wäre, nicht mehr eine so ganz „vage Annahme", wie Wollemann sagt.

Indessen würde meiner Überzeugung nach selbst das Vorherrschen der östlichen Winde zum Schlusse der Diluvialzeit noch nichts für die Nehring'sche Steppentheorie sagen. Denn Nehring hat dieselbe ohne Berücksichtigung der petrographischen Beschaffenheit seiner Ablagerungen lediglich aus dem Fossilinhalt abgeleitet. Die Lebewesen aber, deren Reste hauptsächlich seine Steppentheorie stützen sollten und die in der Tat ursprünglich Bewohner der baumlosen Steppe und der Tundren sind, haben unsere Gegenden nicht aufgesucht, weil dieselben ihrer Heimat durchaus und in allen Stücken glichen, also auch Steppen und Tundren waren, sondern weil diese Tiere aus ihren alten Wohnsitzen durch das vordringende Eis und damit durch Nahrungsmangel vertrieben wurden. Sie wanderten eben vor dem Eise her, von der Not getrieben, und suchten eine neue Heimstätte. Und wenn wir heute ihre Reste aus der Zeit der größten Verbreitung der jüngeren Vereisung bei uns finden, so müssen wir diesen Verhältnissen Rechnung tragen und nicht wegen ihrer bloßen Anwesenheit ganz allgemein auf das Vorhandensein von Tundren und Steppen bei uns schließen, zumal eine Reihe von Gründen dagegen sprechen. Daher werden wir in der Tat Wollemann zustimmen müssen, daß die Nehring'sche Steppenhypothese nicht ganz zutreffend ist, auch wenn ein gutes Teil von Wollemann's Gegengründen sich nicht als stichhaltig erweist.

Nach den mir bisher bekannt gewordenen, zum größten Teile oben besprochenen verschiedenartigen Quartärablagerungen vom nördlichen Harzrande lassen sich dieselben etwa in folgender Weise gliedern:

[1] Solger. Über interessante Dünenformen in der Mark Brandenburg. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 56. br. M. p. 179 ff.

Gliederung der Quartärschichten am nördlichen Harzrand.

Nacheiszeit	Kulturschicht (Quintärschichten von Löss). *Helix pomatia* und *Xer. ericetorum* etc.	
	Alluviale Kalktuffe und Torfe von Wegeleben usw. mit gemäßigten Waldfaunen. Zu unterst Beimengung einiger kälteliebender Tiere.	
Jüngere Eiszeit	— Lößlehm ——— und Thieder Fauna (hocharktisch) Kiese der Bode, der Holtemme und bei Veltheim, Lehm in Spalten des Kalktuffes am Fallstein	Binnendünen ——— Vereisung. Obere Grundmoränen von Hundisburg u. Schwanebeck. mit kälterer Fauna. Kiese von Hundisburg.
Zwischeneiszeit	Kalktuffe mit stark wärmebedürftiger Fauna bei Osterode, Schwanebeck (gleichalt denen von Weimar, Taubach, Gräfen-Tonna, Burg-Tonna in Thüringen).	
Ältere Eiszeit	Ältere Grundmoränen und Kiese am Harz und nördlich desselben.	(In Thüringen Kiese mit kalter Fauna unter dem Kalktuff von Weimar.)

Personalia.

Gestorben: **Harry Govier Seeley,** Mitglied der Royal Society, Professor der Geologie und Geographie am King's College in London am 8. Januar im Alter von 69 Jahren. Die zahlreichen, wichtigen Arbeiten des Verstorbenen über fossile Reptilien, so besonders über die Reptilien der Karroo-Formation, sichern seinem Namen ein bleibendes Andenken.

Ernannt: a. o. Prof. **V. Goldschmidt** in Heidelberg zum o. Honorar-Professor daselbst.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Löw, M.: Zur kristallographischen Kenntnis der Cerussite von Rezbanya.
Földtany Közlöny. **38**. **1908**. Mit 2 Tafeln.

Michel-Lévy, A.: Les reproductions artificielles des roches et des minéraux.
Paris **1908**.

Miller, B. J.: The mineral resources of Calvert county.
Maryland geol. Survey. **1907**. 123—134.

Panebianco, Ruggero: Encore sur les paramétres d'équivalence, ou sur l'ingénieuse théorie de Barlow et de Pope.
Rivista di min. e crist. ital. **35**. **1908**. 11 p.

Pöschl, V.: Experimentelle Untersuchungen an isomorphen Silikaten.
Tschermak's Min. u. petr. Mitteil. **26**. **1908**. 413—456. 11 Fig.

Pöschl, Viktor: Die Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung, Kristallform, Härte und Dichte. I. Abhandlung.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **59**. **1908**. 102—107. Mit 1 Textfig.

Samoiloff, J.: Orientierung der Ätzfiguren auf Baryt, Cölestin und Anhydrit.
Zeitschr. f. Krist. **45**. **1908**. 113—123. Mit 1 Tafel.

Spezia, Giorgio: Azione chimica del chlorato di potassio sulla pirite e sull' hauerite.
Atti R. Accad. d. Sc. Torino. **43**. **1908**. 9 p.

Tschermak, G.: Über die Darstellung der Kieselsäuren.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 225—229.

Vernadsky, W.: Beiträge zur Energetik der Kristalle.
Zeitschr. f. Krist. **45**. **1908**. 124—142. Mit 1 Textfigur.

Vogt, J. H. L.: Physikalisch-chemische Gesetze der Kristallisationsfolge in Eruptivgesteinen.
Tschermak's Min. u. petrogr. Mitt. N. F. **27**. **1908**. 105—176. 23 Fig.

Welzel, Christian: Eingewachsene Feldspatkristalle aus dem Fichtelgebirge. Ein kristallographischer Versuch.
Programm des K. humanistischen Gymnasiums in Hof für das Schuljahr **1907/08**. 41 p. Mit 3 Tafeln.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Gagel, C.: Über einen Grenzpunkt der letzten Vereisung (des oberen Geschiebemergels) in Schleswig-Holstein.
Jahrb. preuß. geol. Landesanst. f. 1907. **28. 1907.** 581—586.

Gordon, M. Ogilvie: Vorläufige Mitteilung über die Überschiebungsstruktur im Langkofelgebiete.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1907.** 263—265.

Gordon. W. C.: A geological section from Bessemer down Black River.
Geol. Survey of Michigan. **1907.** 405—505. 6 Fig. 4 Taf.

Grabau. A. W.: Types of sedimentary overlap.
Bull. geol. Soc. America. **17. 1906.** 567—636. 17 Fig.

Heilborn, A.: Die deutschen Kolonien (Land und Leute). 2. Aufl. Aus Natur und Geisteswelt. Leipzig bei B. G. Teubner. **1908.** 170 p. Mit 2 Karten und vielen Textfigurен.

Hill, W.: On a deep channel of drift at Hitchin.
Quart. Journ. geol. Soc. London. **64. 1908.** 8—26.

Lehmann, F. W. P.: Der Warliner Wallberg.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1907.** 321—323. 1 Fig. 1 Taf.

Lehmann, F. W. P.: Die Seebrücken des Warnowsees auf Wollin.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1907.** 323—326. 1 Fig.

Lemoine, Paul: Contributions à la géologie des colonies françaises. I. Sur les fossiles eocènes du Sénégal par Mr. le capitaine Vallier. II. Sur deux oursins nouveaux du jurassique de Madagascar (en collaboration avec Mr. Jules Lambert. III. Fossiles cretacés de la côte est de Madagascar.
Bull. soc. géol. de France. (4.) **7. 1907.** 447—480. Mit 3 Textfiguren.

Lewiński. J.: Les dépôts jurassiques de la „Chaîne de Sulejów".
Bull. Acad. Sci. Cracovie. **1907.** 1026—1036.

Macnair. Peter: The geology and scenery of the Grampians and the valley of Strathmore.
Glasgow **1908.** 2 Bde. Mit vielen Illustrationen.

Mickwitz, A.: Die Stratigraphie und Topographie des Bodens des Finnischen Meerbusens.
Bull. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg. **1907.** 699—702.

Münch, O.: Das Erosionstal der unteren Mosel.
Oppenheim **1907.** 9 p.

Oppenheimer, J.: Der Malm der Schwedenschanzen bei Brünn. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österreich-Ungarns und des Orients. **20. 1907.** 221—271. Taf. 20—22.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Widerlegung mehrfacher Einwürfe gegen die von mir vertretene Auffassung in der Spaltenfrage der Vulkane.

Von **W. Branca.**

Qui tacet consentire videtur — aus diesem Grund bin ich gezwungen, eine Anzahl von Einwürfen zu widerlegen, die von verschiedenen Seiten gemacht worden sind, gegen das, was ich in der Spaltenfrage der Vulkane seit längerer Zeit vertrete. Ich will meine Widerlegung in drei Abschnitte teilen, entsprechend der gleichen Zahl der Opponenten. Auf solche Weise wird Abschnitt I die von Lenk erhobenen Einwürfe widerlegen, Abschnitt II die von Kranz, Abschnitt III den von Bergeat gemachten. Die einzelnen, von jedem der Herren erhobenen Einwürfe werde ich mit fortlaufenden Nummern, 1 bis 6, versehen; es liegen ihnen die folgenden Bedenken zugrunde:

1. Es sei von mir nicht dem Rechnung getragen, daß in den tieferen Schichten der Erdrinde sehr wohl Spalten vorhanden sein könnten, wenn sie in den oberen Schichten fehlen. Der Einwurf ist unrichtig.

2. und 3. Es handle sich überhaupt nur um „einige wenige (nämlich 2) Gebiete, in denen Unabhängigkeit der Vulkane von Spalten“ vorkomme. Das ist unrichtig.

4. Im Gebiete von Urach sei jetzt die Abhängigkeit der Vulkanembryonen von Spalten im Juragebirge bewiesen. Das ist unrichtig.

5. Im vulkanischen Riese bei Nördlingen liege keine Hebung vor, den Überschiebungen lägen daher „andere“ Ursachen zugrunde. Das ist unrichtig so lange, bis diese „anderen“ Ursachen namhaft gemacht werden.

6. Ich vermöge nicht zu erklären, warum die Vulkane dennoch auf tektonischen Linien lägen. Das läßt sich sehr gut im Einklang mit dem, was ich vertrete, erklären.

I.

1. In der Hauptversammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft, 6. August 1908[1], hat Hibsch, den Bau des böhmischen

[1] Monatsbericht p. 198.

Mittelgebirges schildernd, gesagt: „Außer den Stellen der langandauernden und heftigen Eruptionen, die an Brüche gebunden sind, gibt es im Gebiete noch viele Hunderte von kleineren Ausbruchsstellen, welche scheinbar an gänzlich ungestörten Stellen die sedimentäre Unterlage durchbrechen. Letztere Tatsache möchte ich jedoch durchaus nicht als Beweis dafür gelten lassen, daß diese Eruptionen gänzlich unabhängig wären vom tektonischen Bau der Erdkruste.“ Hibsch führt dann weiter aus, daß seiner Ansicht nach hier im Untergrunde Spalten vorhanden sein dürften, auf welchen der Schmelzfluß aufgestiegen wäre, so daß, wenn ich Hibsch recht verstehe, das Magma zwar durch die darüber liegenden Schichten sich unabhängig von Spalten Bahn gebrochen habe, nicht aber auch in der Tiefe.

Hibsch vertritt also für diese zahlreichen Vorkommen des böhmischen Mittelgebirges eine ganz ähnliche Auffassung, wie ich sie seinerzeit für die Vulkanembryonen der Schwäbischen Alb ausgesprochen habe.

In der darauffolgenden Diskussion[1] hat dann Lenk eine Anwendung dieser Verhältnisse auf die der Vulkanembryonen der Schwäbischen Alb gemacht und betont, daß diese, die „als das klassische Beispiel für die Unabhängigkeit vulkanischer Durchbrüche von Dislokationen hingestellt worden“ seien, „durchaus nicht so unabhängig von der Tektonik des Untergrundes sich verhielten, wie es bisher immer dargestellt worden sei.“ Von wem, das ist nicht gesagt, aber nur ich kann gemeint sein; ich antworte daher:

Mit diesen Worten unterstellt mir Lenk das diametrale Gegenteil von dem, was ich in meiner Arbeit über die Vulkanembryonen Schwabens wirklich gesagt habe! Lenk hat offenbar hier angegriffen, ohne das, was er angreift, gelesen zu haben. Ich enthalte mich jedoch eines jeden kritisierenden Wortes über eine solche Form seiner Kritik, gebe nur zum Beweise des von mir soeben Gesagten die betreffenden Stellen meiner Arbeit[2] wörtlich wieder, hebe dabei das Entscheidende durch Druck hervor. Ich hatte gesagt:

„Es scheint mithin, daß die vulkanischen Kräfte doch die Gewalt haben, sich **auf eine beträchtliche Länge** den **oberen** Teil ihres Weges selbständig durch die Erdrinde zu bahnen, unabhängig (d. h. **hier**, in diesem **oberen** Teile natürlich) von gröberen Bruchlinien und Verwerfungen. Ob vielleicht doch ganz feine Haarspalten als Fortsetzung der in **der Tiefe be-**

[1] Ebenda, p. 201.

[2] „Schwabens Vulkanembryonen“, Teil II, Kap. VIII, p. 623 ff., 635. Stuttgart, 1894, bei Schweizerbart. Auch Jahreshefte d. Vereins f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg, 1894, 1895.

findlichen gröberen Bruchlinien bis an die Oberfläche setzen und so den explodierenden Gasen den Weg anzeigen?" . . . . . „Aber zwischen einer solchen feinen Haarspalte und den (bis an die Oberfläche reichenden groben) Bruchlinien und Spalten, welche nach allgemeiner Annahme notwendige Vorbedingung zum Entstehen vulkanischer Ausbrüche sind, besteht doch ein gewaltiger Unterschied."

„**Wie weit geht nun aber diese Unabhängigkeit der vulkanischen Kanäle von Spalten, bis in welche Tiefe hinab reicht sie?**" Im Gebiete von Urach läßt sie sich, wie ich ausführte, erkennen, als bestehend bis in eine Mindesttiefe von 800 m (im Gebiete von Schottland sogar bis zu 2600 m) hinab. Es entzieht sich aber darüber hinaus in der Tiefe jeglicher Beobachtung und Schätzung, auf eine wie große Länge bezw. Tiefe diese Durchbruchsröhren unabhängig von präexistierenden Spalten ausgeblasen sind.

In einer einige Jahre später erschienenen kleinen Abhandlung[1] habe ich dann, Geikie's Worte zitierend, gesagt: „Wohl mögen in der Tiefe Spalten vorhanden sein, auf welchen die Lava in ein höheres Niveau aufsteigt. Es ist jedoch sicher, daß vulkanische Energie die Kraft besitzt, sich selbst eine Öffnung durch den **oberen Teil der Erdrinde** auszublasen, ohne das vorherige Dasein einer sichtbaren Spalte." — Also, diese Worte zitierend, habe ich gesagt: „Ganz dieselbe letztere Ansicht hatte ich seinerzeit von den Vulkanembryonen bei Urach geäußert" und meine Vorstellung dieser Dinge damit also völlig mit dieser Geikie's identifiziert; auch[2] gesagt, „daß ein anderer Teil der Vulkane dennoch von solchen (bis an die Erdoberfläche reichenden) Spalten abhängig sein" möge.

Es sei hier genug an diesen Zitaten; nur als Fußnote will ich noch die unten wiedergegebenen Worte aus zwei weiteren, neueren meiner Arbeiten über diese Frage hinzufügen[3].

[1] „Neue Beweise für die Unabhängigkeit der Vulkane von präexistierenden Spalten." N. Jahrb. f. Min. etc. 1898. I. p. 182.

[2] Ebenda, p. 185.

[3] In einer weiteren Arbeit („Zur Spaltenfrage der Vulkane". Sitzungsber. der k. preuß. Akad. d. Wiss. Physik.-math. Kl. Berlin. 36. 1903) habe ich, von der „Unabhängigkeit vulkanischer Ausbrüche von präexistierenden Spalten" sprechend, (p. 3) gesagt: „Selbstverständlich läßt sich diese Aussage nur für den uns sichtbaren Teil der Erdschichten erweisen." Ferner p. 14: „Wenn an einer Stelle der Erde nur eine einzige oder nur einige wenige Explosionsröhren auftreten, so wird es, wenn man überhaupt Spalten in der Tiefe annehmen will, wohl einfacher sein, hier an eine klaffende Spalte zu denken, auf welcher der Schmelzfluß zunächst aufstieg, bis er

Wer sich der kleinen Mühe unterziehen will, diese Zitate zu lesen, wird sich überzeugen, daß ich sehr wohl stets die Möglichkeit im Auge gehabt habe, daß in den tieferen Niveaus die Verhältnisse ganz anders liegen können als in den oberen. Lediglich in der Wertschätzung dessen, was hierbei mehr hervorzuheben ist, könnte eine kleine Differenz gefunden werden:

Die einen, wie z. B. in dem oben angezogenen Ausspruche Hibsch (p. 98), betonen mehr die Rolle, welche der Untergrund hierbei spielt, wobei sie sich aber stützen natürlich nicht etwa auf direkte Beobachtung, denn die ist hier ja unmöglich, sondern nur auf Spekulation, die sich gründet darauf, daß Vulkane vorwiegend auf tektonischen Linien auftreten.

Ich dagegen betone in dieser Frage besonders den oberen Teil der Erdrinde, und zwar aus doppeltem Grunde:

Einmal weil er das Sichere, das Beobachtbare darbietet, und in der Naturwissenschaft hat bisher noch in den meisten Fällen die Beobachtung des Tatsächlichen gegenüber der Spekulation den Vorzug gehabt.

Zweitens, weil bis dahin die Lehre, daß die Vulkane vollständig von präexistierenden Spalten abhängig seien, ohne Einschränkung, d. h. also nicht bloß für den unteren, sondern auch für den oberen Teil der Erdrinde dogmatische Geltung hatte und ich nun den Beweis führen mußte, daß mindestens für den oberen Teil das nicht immer richtig sei.

Ich war also voll berechtigt und genötigt dazu, dieses Verhalten des oberen Teiles der Erdrinde in den Vordergrund zu stellen; und wenn die heutigen Anschauungen andere geworden sind, als sie vor 14 Jahren waren, d. h. wenn es anerkannt wird, daß die vulkanischen Massen, mindestens durch den oberen Teil der Erdrinde hindurch, sich selbständig, d. h. ohne präexistierende offene Spalten, einen Ausweg zu bahnen vermögen, so ist das eben doch dem von mir wiederholten Betonen dieser Tatsache zuzuschreiben. Das Betonen war also berechtigt.

sich dann durch den oberen Teil der Erdrinde selbständig durch Explosionen Bahn brach. Aber für Gebiete wie die von Urach und der Rhön mit massenhaften, nahe beieinander liegenden Explosionsröhren, kann man nicht mehr als von einer magmaerfüllten Spalte sprechen, es erscheint die Annahme eines ganzen Schmelzherdes als die natürlichere. Wie dieser Schmelzherd dann in ein so hohes Niveau gelangt, ist eine weitere Frage; „ob er auf Spalten oder ob er durch Aufschmelzung dahin gelangte“ etc.

In einer „Vulkane und Spalten“ (Internationaler Geologenkongreß 1906 in Mexiko. Mexiko 1907) betitelten Arbeit habe ich zusammenfassend p. 44 gesagt: „Es könnte auch eine Unabhängigkeit von präexistierenden Spalten nur auf die obere Teufe beschränkt sein . . ., wogegen in der unteren Teufe der Schmelzfluß auf einer offenen Spalte aufgestiegen sein könnte.“

Zwei Beispiele mögen erläutern, wie ungerechtfertigt es ist, wenn man die sichere Fähigkeit des Magmas, sich durch seine Gase einen Ausweg durch die Erdrinde zu schaffen, in den Hintergrund stellen will gegenüber der möglichen Abhängigkeit des Magmas, nur auf offenen Spalten in der Tiefe aufsteigen zu können.

Man denke sich eingetreten in einen fensterlosen Raum. Die Tür wird fest vermauert, ebenso dick wie die Mauer des Raumes. Mit der Spitzhake schlägt man sich nun ein Loch durch diese Mauer. Hat man sich selbst befreit oder hat uns lediglich die Tür den Ausweg gestattet? Es gibt selbstverständlich nur eine Antwort: man hat sich selbst befreit. Selbst aber wenn man den Fall so setzen wollte, daß die Vermauerung der Tür um ein Geringes weniger fest als die übrige Mauer wäre, so würde doch auch in diesem Falle so ganz wesentlich eine Selbstbefreiung vorliegen, daß es absolut unrichtig wäre, behaupten zu wollen, die Tür sei es gewesen, die uns den Ausweg gestattet habe, von Selbstbefreiung könne man nicht oder nur nebenher sprechen.

Genau ebenso liegt die Sache in allen den Fällen, in denen z. B. in einem stark zusammengeschobenen Faltengebirge zwar eine Anzahl von Brüchen vorhanden ist, die bis an die Tagesfläche hinauf setzen, die aber durch den Seitendruck so fest zusammengepreßt sind, daß es für das Zustandekommen der Eruptionen entweder völlig oder fast ganz gleichgültig sein mußte, ob sie vorhanden waren oder nicht. Erst die explodierenden Gase mußten einen Ausweg bahnen. Ist es da nicht auch unrichtig, sagen zu wollen, das Magma habe hier lediglich infolge des Vorhandenseins von Spalten zur Eruption gelangen können? Hat nicht das Magma sich selbst befreit, auch wenn es auf offenen Spalten im Untergrunde aufgestiegen wäre?

Ein zweites Beispiel: Man hatte früher die Vorstellung, daß den Flußläufen zum großen Teile präexistierende Spalten zugrunde lägen. Also ganz die analoge Vorstellung wie bei den vulkanischen Eruptionen. Dann gewann man die Überzeugung, daß die Flüsse sich mit Hilfe der Geröll- und Sandmassen, die sie auf ihrem Boden vorwärtsschieben, und mit Hilfe von Wasserfällen ihre Betten und Täler selbst ausgraben, unabhängig von präexistierenden Spalten. Es zeigt sich nun aber doch, daß da und dort ein Fluß auf einer gewissen Strecke seines Laufes in der Spalte entlang fließt. Aber er hat diese Spalte durch seine eigene Tätigkeit so außerordentlich umgewandelt, verbreitert und ausgegraben, daß man viel eher sagen möchte, die schmale Spalte verläuft im breiten, mächtigen Flußtale, als umgekehrt, der Fluß verläuft in der Spalte. Wäre es auch hier nicht absolut unrichtig, sagen zu wollen, der Fluß verdanke sein Tal und sein Bett dem Dasein einer präexistierenden Spalte? Würde man nicht allerhöchstens sagen dürfen: Der

Fluß hat sich sein Tal und sein Bett ganz allein, selbst geschaffen; die präexistierende Spalte scheint nur seinem Laufe auf einer gewissen Strecke die Richtung vorgezeichnet zu haben; wäre die Spalte nicht zufällig hier gewesen, so würde er sich sein Bett auch ohne Spalte ausgegraben haben. Die Antwort kann nicht zweifelhaft sein.

Man wende auch dieses Analogon auf die Vulkane an, und man braucht gar nicht einmal, wie vorher, nur ein so fest zusammengepreßtes Faltengebirge vor Augen zu haben, es genügt auch, sich eine große, ungefaltete Scholle zu denken, durch die zwar ein Bruch hindurchläuft, der aber nicht klafft. Wenn auf dieser Bruchlinie nun ein Schlot von großem Durchmesser sich bildet, wird man dann sagen dürfen, die Eruptionen seien nur durch die Spalte möglich geworden? Wird nicht selbst hier die richtige Antwort die sein: Daß der Schmelzfluß zur Eruption gelangen konnte, verdankt er ganz oder fast ganz sich selbst, den Explosionen und der Schmelzwirkung seiner Gase. Die Spalte hat diesen höchstens die Richtung angegeben. Er würde sich auch lediglich mit Hilfe von Haarspalten, oder auch ganz ohne solche, seine Röhre selbst ausgeblasen und ausgeschmolzen haben.

Es liegt somit klar auf der Hand: Von einer nennenswerten Abhängigkeit des Magmas von präexistierenden Spalten kann man logischerweise nicht dann sprechen, wenn diese fest geschlossen sind, sondern nur dann, wenn sie klaffen, so daß das Magma nur aufzusteigen braucht. Wer behaupten will: „Das Magma ist unfähig, sich selbständig Auswege zu schaffen, nur auf präexistierenden Spalten vermag es aufzusteigen; wo freilich letztere fest geschlossen sind, da bahnt sich das Magma selbst einen Ausweg durch die Spalten mittels Explosionen," — der widerruft ja im zweiten Satze das, was er im ersten behauptet hat.

Ich möchte das Gesagte in drei Sätzen festlegen, in welchen die Anschauungen, zu denen die Logik uns, wie mir scheint, unwiderstehlich zwingt, zum passenden Ausdrucke gelangen. Den drei Sätzen liegen die Fälle zugrunde: Offene Spalten; geschlossene Spalten; keine Spalten.

a) Nur dann, wenn die betreffenden Spalten offen sind, ist man berechtigt, die Abhängigkeit des Schmelzflusses von präexistierenden Spalten ganz und allein in den Vordergrud zu stellen; denn nur in offenen Spalten vermag das Magma aufzusteigen, ohne selbst etwas zur Eröffnung des Weges beizutragen.

b) Wenn dagegen Spalten geschlossen oder gar noch fest zusammengepreßt sind, dann rückt logischerweise die Ab-

hängigkeit des Schmelzflusses von den Spalten ganz in den Hintergrund, dagegen die Selbstbefreiung, also seine Unabhängigkeit von den Spalten, in den Vordergrund. Das Magma schafft sich hier ja erst durch Gasexplosionen bezw. auch durch schmelzende Wirkung der Gase einen Ausweg. Die Spalte aber gibt höchstens nur die Richtung dieses Weges an, erleichtert, wenn überhaupt, so höchstens ein wenig die Arbeit, welche von dem Magma so gut wie ganz allein geleistet wird.

Auch in solchen Fällen die Abhängigkeit des Magmas von Spalten in den Vordergrund stellen oder auch nur betonen zu wollen, heißt unter der Herrschaft des Dogmas derartig stehen, daß man den Wald vor Bäumen nicht sieht.

c) Wenn Spalten fehlen oder höchstens ganz unregelmäßig verlaufende Haarspalten vorhanden sind, dann ist man berechtigt, in noch viel höherem Maße die Unabhängigkeit des Schmelzflusses von Spalten zu betonen. Ob diese Unabhängigkeit nur in den oberen Niveaus der Erdrinde stattfindet oder bis hinab auf den Schmelzherd, und ob wiederum der Schmelzherd unabhängig von Spalten an seinen Ort gelangt ist oder auf Spalten, das entzieht sich doch in den meisten Fällen der Beobachtung und ist mehr oder weniger lediglich Frage der Spekulation.

2. Noch einen zweiten, ganz anders gearteten Einwurf hat Lenk schon bei früherer Gelegenheit gegen die von mir verfochtene Sache gemacht[1]. Er hat gemeint, wenn auch bei den Uracher Vulkanembryonen eine solche Unabhängigkeit von Spalten, wie ich sie behaupte, bestehen möge, so sei das doch eine ganz vereinzelte Erscheinung, nur auf die beiden vulkanischen Gebiete von Urach und der Sächsischen Schweiz beschränkt.

Ein wie sehr großer Irrtum Lenk's auch das ist, wird der folgende Abschnitt zeigen (S. II, 3. S. 105).

II.

Auch von W. Kranz sind einige Einwendungen gegen die von mir vertretenen Anschauungen gemacht worden, und zwar nicht nur bezüglich der Vulkanembryonen von Urach, sondern auch bezüglich des von E. Fraas und mir untersuchten Rieses von Nördlingen[2].

Zugleich aber hat der Verf. auch in der Beilage einer politischen Zeitung[3] diese selbe Kritik wiederholt. Sicher ist das ein

[1] Felix und Lenk, Zur Frage der Abhängigkeit der Vulkane von Dislokationen. Vergl. dies. Centralbl. 1902. p. 449—460.

[2] Centralblatt f Min. etc. Jahrg. 1908. No. 18—21. Diese Einwendungen finden sich in den Bemerkungen zur 7. Auflage der geologischen Übersichtskarte von Württemberg, Baden, Elsaß etc. nebst Erläuterungen von C. Regelmann.

[3] Beilage der Münchner Neuesten Nachrichten, München, 5. Sept. No. 57. p. 529—532. Geologische Probleme Süddeutschlands.

bedenkliches Vorgehen. In einer wissenschaftlichen Zeitschrift ist es dem Angegriffenen ohne weiteres möglich, das, was er geschrieben hat, gegen solche Einwendungen zu verteidigen. Angriffe wie Verteidigung werden zudem hier vor Fachgenossen geführt, vor Leuten, welche das Gesagte kritisch zu lesen verstehen. Anders in einer Zeitung. Einmal ist es höchst fraglich, ob der Redakteur derselben eine Verteidigung gegen solche Angriffe aufnehmen würde, da ihm natürlich die Rücksicht auf sein Publikum die Hände bindet, welches nicht zweimal mit demselben Stoffe behelligt sein will. Auch ist es nicht jedermanns Sache, Naturwissenschaftliches für eine Zeitung lesbar zu machen. Der Angegriffene ist in der Zeitung also unter Umständen mundtot gemacht. Zudem erfolgt der Angriff hier vor einem Publikum, das mit geringen Ausnahmen das etwaige Fadenscheinige und die schwachen Punkte des Angriffs nicht zu erkennen vermag.

Dies sind die Gründe, warum es ratsam und in der Geologie wenigstens bisher Gebrauch ist, wissenschaftlich Strittiges möglichst nur in Fachzeitschriften zu bringen, in Zeitungen aber nur Abgeklärtes. Auf dem Gebiete der Kultur- bezw. sogen. Geisteswissenschaften mögen diese Gründe vielleicht nicht im selben Maße obwalten, weil der Stoff dem Zeitungspublikum nicht in demselben Maße fremd ist, wie dies bei der Geologie der Fall ist.

Das Gesagte gilt in dem vorliegenden speziellen Falle aber in um so höherem Grade, als Kranz in seiner Kritik sich auf einen Standpunkt stellt, den kein Mann der Wissenschaft gutheißen wird. Er schreibt: „Es war mir schon **vor** der Kenntnis dieser Brüche im Maargebiete der Alb der Zusammenhang zwischen den dortigen vulkanischen Erscheinungen und der Tektonik des ganzen Gebirges nicht zweifelhaft.“

Während also die Wissenschaft es als obersten Grundsatz bei Lösung wissenschaftlicher Probleme und Streitfragen hinstellt, voraussetzungslos, d. h. ohne vorgefaßte Meinung an die Sache heranzutreten, schlägt Kranz den entgegengesetzten Weg ein und erklärt, daß er sich schon von vornherein über das Endergebnis seiner erst anzustellenden Untersuchung klar gewesen sei! Bei einer derartig vorgefaßten Meinung wird es verständlich, wenn Kranz die relativ zahlreichen Stellen, an denen Unabhängigkeit der Vulkane von Spalten bekannt ist, für nur „einige wenige“, nämlich zwei, erklärt; wenn damit also das übereinstimmende Urteil einer ganzen Anzahl erfahrener Geologen für ihn überhaupt nicht existiert; wenn er endlich in einigen, zudem nur konstruierten Spalten zweifelhaften Alters den Beweis dafür sieht, daß bei Urach die zahlreichen Vulkanstellen abhängig von **präexistierenden** Spalten seien.

Ich wende mich nun im folgenden zu der Widerlegung dieser Angriffe Kranz'.

3. Die erste Einwendung, welche Kranz erhebt, deckt sich völlig mit der von Lenk gemachten (p. 103), auf die ich erst hier näher eingehe.

Kranz wie Lenk behaupten, daß nur in „einigen wenigen" Gegenden eine Unabhängigkeit der Vulkane von Spalten festgestellt sei. Das ist ganz unrichtig! Ich habe in mehrfachen Arbeiten über dieses Thema geschrieben und — aber ohne viel in der Literatur danach zu suchen — jedesmal eine immer wieder größere Anzahl vulkanischer Vorkommen aufzählen können, bei denen entweder die betreffenden Autoren direkt sagen, daß eine Abhängigkeit von präexistierenden Spalten — selbstverständlich an der Oberfläche, wo der Geologe direkt beobachten kann — nicht vorhanden sei, oder bei denen doch die Verhältnisse so liegen, daß eine solche Unabhängigkeit sehr wahrscheinlich ist. In meiner letzten Arbeit über dieses Thema, die ich nur auf Aufforderung von Mexiko hin schrieb[1], war ich jetzt in der Lage, in Europa 3 große und 16 kleinere Gebiete aufzuzählen, dazu 5 Gebiete in Amerika und 1 in Asien, im ganzen also 25 größere und kleinere Gebiete, in welchen die vulkanischen Massen sich in genannter Weise unabhängig von präexistierenden Spalten verhalten, bezw. verhalten sollen, bezw. zu verhalten scheinen. Dazu gesellen sich neuerdings noch als 26. die vielen Hunderte von vulkanischen Schloten im böhmischen Mittelgebirge, von denen Hibsch gleichfalls sagt, daß sie scheinbar an gänzlich ungestörten Stellen (s. p. 98) sich gebildet haben, wenngleich er vermutet, daß sie in der Tiefe von Spalten abhängig sein möchten.

Bis zu welcher Tiefe hinab diese Unabhängigkeit herrscht, ob in der Tiefe offene Spalten vorhanden waren, auf denen das Magma bis zu einer gewissen Höhe hin aufstieg, darüber haben die Autoren, habe ich selbstverständlich nichts Bestimmtes aussagen können. Darüber aber wird in der Regel auch niemand etwas anderes als Spekulatives zu sagen imstande sein. Jedenfalls bleibt das Tatsächliche zu Recht bestehen, daß mindestens in den oberen Niveaus der Erdrinde diese Unabhängigkeit von offenen Spalten in einer ganzen Zahl von Fällen besteht. Mögen einzelne dieser Fälle sich bei erneuter Prüfung wirklich als unrichtig erweisen — es bleiben immer noch genug Fälle übrig und ich zweifle nicht, daß ihre Zahl sich mehr und mehr vergrößern wird, im selben Maße, als man der Explosiv- und Schmelzkraft der magmatischen Gase geben wird, was ihr zukommt und den Spalten, nur so viel als ihnen wirklich zukommt.

[1] Vulkane und Spalten. Internationaler Geologen-Kongreß 1906 in Mexiko, 1907.

Nicht etwa ich allein also, sondern eine ganze Anzahl doch wahrlich ernst zu nehmender Forscher sind in ihren betreffenden Forschungsgebieten zu demselben Ergebnisse gekommen wie ich: Geikie, Löwl, E. Fraas, Bücking, Blanckenhorn, M. Bauer, Molengraaf, Becke und Hibsch, E. Tietze, Zimmermann. Stübel, Böse, Burckhardt, Volz, bedingt auch Dathe, ob auch Steinmann, das wage ich nicht sicher zu sagen, haben bereits jetzt schon, d. h. nachdem diese Frage erst seit ca. 14 Jahren angeschnitten ist, erklärt, daß in ihren betreffenden Gebieten sich eine Abhängigkeit der Eruptionen von Spalten für den uns zugänglichen oberen Teil der Erdrinde nicht nachweisen lasse.

Süd-Schottland, Rhön, östlicher Rand des Vogelsberges, westlicher Spessart, südwestlicher Rand des Thüringer Waldes, Niederhessen, südafrikanische Diatremata, Sächsische Schweiz, Sektion Winterberg-Tetschen, auf dem Gesenke der Sudeten, bei Goldberg in Schlesien, bei Hermsdorf in Schlesien, die Hunderte im böhmischen Mittelgebirge (p. 98), Mount Johnsen in Canada, auf dem Plateau von Utah, Sumatra, gewisse Gebirge von Süd-Amerika; dazu als mehr oder weniger wahrscheinlich die Vorkommen bei Freiburg i. B., bei Alpersbach, im Puy-en-Velay auch auf Stromö und Sky, bei Waldenburg in Schlesien, an gewissen Stellen Irlands — das ist wohl eine stattliche Reihe derartiger Gebiete.

Also gegenüber dem Urteile von 15 (bezw. 17) geologischen Forschern und gegenüber einer noch größeren Zahl untersuchter Gebiete erklären Lenk und Kranz, daß das für sie, mit etwa zwei Ausnahmen, überhaupt nicht existiere! Und sie erklären das, nicht etwa weil sie alle diese Gebiete untersucht hätten und daraufhin zu einem anderen Ergebnisse gelangt wären. Da Kranz und Lenk nicht den mindesten Grund angeben, warum sie denn die Urteile so vieler, wahrlich ernst zu nehmender Forscher als nicht vorhanden betrachten, so kann ich keine andere Erklärung finden als: Blindmachender Dogmenglaube.

4. Demnächst gibt Kranz die Versicherung ab, daß der Körper des Albgebirges im Gebiete von Urach, ganz im Gegensatz zu dem von mir Behaupteten, „sehr erhebliche Störungen im Tafeljura", d. h. also in den obersten Teilen der Erdrinde vermuten lasse, daß diese Spalten wahrscheinlich prävulkanisch seien, daß also die dortigen Vulkanembryonen auch in dem oberen Teile der Erdrinde abhängig von Spalten seien. Zum Beweise dessen wird eine Karte [1] gegeben, auf der eine kleine Anzahl von Spalten in diesem Gebiete eingezeichnet ist, welche durch eine kleine Anzahl von vulkanischen Punkten hindurch läuft. Bei flüchtigem Zusehen könnte nun ein Leser vielleicht ge-

[1] Centralblatt l. c. p. 23.

fangen genommen werden von scheinbar so handgreiflichen, gegen meine Ansicht sprechenden Beweisen; aber auf der nächsten Seite findet sich dann das Geständnis: „Die eingezeichneten **mutmaßlichen** Spalten sind **natürlich** ganz **willkürlich** geführt."

Das ist denn doch der Gipfel eines angeblichen Beweises dafür, daß diese Vulkane abhängig von prävulkanischen Spalten im Juragebirge sein sollen!

Um wenigsteus eine kleine Anzahl der 125 Vulkanpunkte durch diese konstruierten Spalten treffen zu können, hat Kranz wiederholt zu dem Hilfsmittel eines gekrümmten Verlaufes greifen müssen. Warum zeichnet man nicht lieber gleich eine Spalte in Form einer Spirale von so vielen Windungen, daß alle 125 Vulkanpunkte davon getroffen werden. Der alten Spaltenlehre konnte gar kein stärkerer Stoß versetzt werden, als durch diese Spalten-Phantasie von Kranz. Aber schlimm ist es, wenn nun auf Grund solcher „Beweise" auch das Zeitungs-Publikum darüber belehrt wird, daß die von mir vertretene Anschauung jetzt „stark erschüttert" sei!

Wer für diese 125 Vulkanembryonen bei Urach die Abhängigkeit von Spalten beweisen wollte, der müßte sich doch auch klar darüber sein, daß es nicht damit getan sein könnte, nur für einige wenige dieser Punkte eine Lage auf Spalten darzutun, sondern für alle. Bei vorurteilsfreier Betrachtung ergibt sich dafür aber a priori die theoretische Unmöglichkeit, worauf ich schon in den Vulkanembryonen hingewiesen hatte: Man denke sich das Tafelgebirge der Alb, das, wenn auch von einigen Brüchen durchsetzt, so doch relativ ungestört ist. In diesem großen Gebiete der Alb müßte nun das winzige Gebiet von Urach derart von Spalten durchsetzt sein, wie etwa eine Glastafel erscheinen würde, die man mit aller Gewalt auf die Erde werfen und zerschmettern würde; denn so und nicht anders müßte dieses Fleckchen der Tafel aussehen, wenn alle seine 125 Vulkanröhren von Spalten abhängig wären. Woher sollte denn eine so gänzliche Zerschmetterung der Alb lediglich im Gebiete von Urach, gekommen sein?

Aber angenommen, man würde wirklich für einige dieser Vorkommen eine Lage auf einer Spalte nachweisen. Wäre dann damit zugleich bewiesen, daß die Spalte auch prävulkanisch gewesen sei? Nicht im mindesten; und der Beweis, den Kranz für das Prävulkanische seiner „mutmaßlichen" Spalten bringt, läuft auch nur darauf hinaus, daß er ihr prävulkanisches Alter für „wahrscheinlich" erklärt.

Für ein **post**vulkanisches Entstehen von Spalten auf dem Tafelgebirge der Alb ließe sich dagegen sehr wohl ein Grund finden: Die Alb ist in ihrem Nordwestrande ein

Erosionsgebirge. Auf weicheren, vorwiegend tonigeren unteren Schichten des Jura liegen die mehr kalkigen des oberen Jura. Beide sind durch die Erosion freigelegt. Es wäre nun wohl denkbar, daß, unter der Last der oberen kalkigen Schichten, die unteren tonigen hier und da etwas herausgequetscht, oder durch das Wasser herausgespült würden. Die Tone sind ja die Wasserhorizonte. Nur ein geringes Herausquellen der Tone müßte den harten, kalkigen Schichten die Unterlage ein wenig entziehen, Spannungen erzeugen und sie damit zum Brechen bringen[1].

Die so entstandenen Spalten brauchten keineswegs nur von Südwest nach Nordost zu verlaufen. Der Albrand hat ja nur einen mittleren Verlauf in dieser Richtung. In Wirklichkeit verläuft sein Rand, infolge seiner zahllosen Aus- und Einbuchtungen nach allen Himmelsrichtungen, also auch senkrecht zu jener mittleren Richtung. Folglich könnte ein Zerbrechen der kalkigen Schichten auch nach allen Richtungen hin gedacht werden. Erklärlicherweise werden diese durch Ausquetschung oder Herausspülung der unten liegenden Tone entstandenen Brüche der oben liegenden Kalke nicht sehr weit landeinwärts auf der Albtafel greifen, sondern mehr dem Rande genähert verlaufen. Aber gerade diesem Rande genähert liegen ja auch die 125 Vulkanembryonen. Es wäre also wohl erklärbar, wenn man durch einige der letzteren einmal eine Spalte verlaufend finden sollte; diese aber wäre dann nicht prä- sondern postvulkanischen Alters, nicht Ursache der Eruptionen, nicht bis auf den Schmelzherd hinabsetzend, sondern nur durch die harten Kalke hindurch.

Kranz stützt sich in seiner Spaltenkonstruktion auf gewisse Erdbebenlinien, die parallel und ziemlich nahe dem Albrande verlaufen: Bodelshausen—Nehren, Stetten—Kohlstetten, Augstberg—Eisenrüttel. Diese Beben der Alb sind aber bekanntlich recht geringwertig. Während daher Kranz in diesen heutigen kleinen Beben den Beweis für das Dasein mächtiger tiefgehender Spalten sieht, die schon zu tertiärer Zeit bis in den Schmelzherd niedersetzten und die vulkanischen Ausbrüche ermöglichten, sehe ich in diesen heutigen Beben, entsprechend ihrer Geringwertigkeit, auch nur den Ausdruck geringwertiger und erst in postvulkanischer

[1] Unterstützt wird ein solcher Vorgang auf der relativ schmalen, langen Albtafel überhaupt (also nicht nur nahe dem Nordwestrande derselben) noch weiter dadurch, daß ja der Donaurand der Albtafel ein Absenkungsrand ist, zu welchem hin die Schichten sich etwas neigen. Nun stelle man sich dieses lange, schmale Tafelgebirge vor, das auf beiden Längsseiten angeschnitten ist. Nach Süden hin drängen die Kalke schon durch ihre Schwere; nach Norden hin infolge jener Unterspülung. Muß da nicht eine Zerrung nach Norden wie nach Süden hin in den spröden Kalken stattfinden, die ein postvulkanisches Zerbrechen derselben immer noch bewirkt?

Zeit vor sich gegangener Ereignisse: Entweder infolge unterirdischer Einstürze im Kalkgebirge, oder infolge von heute bezw. postvulkanisch entstandenen Spaltenbildungen, die sich auf oben geschilderte Weise vollzogen. Bewegungen längs alter und tiefgreifender Spalten pflegen doch Beben von mehr oder weniger großer Intensität und Ausbreitung zu erzeugen, nicht aber so geringfügige, bei denen dann das parturiunt montes . . . zur Wahrheit werden würde.

Man braucht auch nur die Beschaffenheit des Breccientuffes zu betrachten, aus dem die Füllmasse der Ausbruchsröhren besteht. Dieser Tuff birgt so zahlreiche große und kleine Fetzen der durchbrochenen Juragesteine, daß die Entstehung der Röhren infolge von Gasexplosionen auch dem Dogmagläubigsten klar werden müßte. Die Frage könnte also logisch überhaupt gar nicht dahin lautend gestellt werden: Ob diese Vulkanröhren bei Urach infolge des Daseins präexistierender Spalten entstanden seien; denn sie sind offensichtlich durch Gasexplosionen entstanden. Sondern höchstens so: Ob bei der Entstehung dieser Röhren durch Gasexplosionen die Richtung einiger der Röhren durch Spalten ein wenig beeinflußt worden sei. (Vergl. das auf p. 102 darüber Gesagte.) Genau ebenso aber würde ungünstigen Falles die Sache bei allen denjenigen der von mir namhaft gemachten vulkanischen Vorkommen anderer Gegenden liegen, bei denen ebenfalls solche Breccientuffe die Ausbruchsröhren erfüllen. Auch bei ihnen könnte ein an der Zuverlässigkeit der Beobachtungen der betreffenden Autoren Zweifelnder seine Frage logisch nur in dieser auf ein geringstes Maß beschränkten Form stellen. Überhaupt ist es aussichtslos, in der Spaltenfrage der Vulkane gegen ein einziges der jetzt schon recht zahlreichen Gebiete, die sich dem von Urach gleich verhalten, Sturm laufen zu wollen. Entweder man beweist allen den verschiedenen Forschern, welche versichern, keine solchen Spalten in ihren Vulkangebieten sehen zu können, auf welche man die Entstehung der Ausbrüche zurückführen könnte, daß sie sich geirrt haben. Oder es bleibt zu Recht bestehen, das, was ich vertrete, daß die Bedeutung der Spalten für die Entstehung aller Vulkanausbrüche in hohem Maße überschätzt, die Fähigkeit des Magmas aber, sich selbst Auswege schaffen zu können, in hohem Maße unterschätzt worden ist.

5. Ich komme nun schließlich zu einem von Kranz erhobenen Einwurfe, der sich nicht gegen meine Anschauungen in der Spaltenlehre der Vulkane richtet, sondern gegen die, ebenso von Koken wie von E. Fraas und mir vertretene Ansicht, daß im vulkanischen Riese von Nördlingen ursprünglich eine Hebung dieses Gebietes erfolgt gewesen sein muß, bevor ein Einsinken desselben erfolgte. Kranz bestreitet die Hebung und will nur Einsturz

gelten lassen. Wenn man nun aber erwarten müßte, daß Kranz eine Erklärung dafür geben würde, wie er sich denn das Zustandekommen der großen Überschiebungen ohne Annahme einer vorherigen Erhebung denkt, so wird man sehr enttäuscht. Er sagt nur, es „müßten andere Ursachen zur Erklärung der verwickelten Lagerungsverhältnisse herangezogen werden". Welche aber, das wird nicht verraten, es wird auch nicht verraten werden, denn Kranz vermag keine anzugeben. Andernfalls hätte er sie natürlich schon genannt.

Wie will man es denn durch bloßen Einsturz erklären, daß bei ungefähr horizontalem Schichtenbau des Tafeljura, um nur eines anzuführen, der Dogger des Buchberges hoch oben auf den obereu Malm geschoben ist? Bei einem Einsturze pflegen doch die Gegenstände, dem von Kranz an anderer Stelle so sehr betonten Gesetze der Schwere zufolge, hinabzustürzen, nicht aber ca. 200 m hinaufzufliegen. Durch eine bloße gewaltige Explosion, die dem Einsturz vorhergegangen wäre, ließe sich diese Überschiebung auch nicht erklären, wie wir zur Genüge auseinandergesetzt haben[1]. Eine so gewaltige, im Verband! gebliebene Doggerscholle, wie sie im Buchberge vorliegt, kann nicht durch eine Explosion erst 200 m senkrecht in die Höhe gehoben und dann plötzlich, rechtwinklig dazu, mehrere Kilometer weit horizontal über die Erdoberfläche geschoben werden. Es bedarf notwendig der Annahme einer vorhergehenden Hebung des Riesgebietes, um diese Überschiebung zu erklären.

Abgesehen von diesem Beweise für das Vorhandensein einer Hebung bietet aber auch die abnorme, viel zu hohe Höhenlage des Granites im Rieskessel einen weiteren Beweis für das Vorhandensein einer Hebung, die wir durch 3 verschiedene Gründe stützen konnten[2]. Ein weiterer Beweis aber wird durch das Verhalten des analogen Steinheimer Beckens geliefert[3], in welchem der Klosterberg, ganz wie dort der Granit, so zweifellos in ein zu hohes Niveau senkrecht aufgepreßt ist, daß alles Verneinen nutzlos ist.

Kranz verneint überhaupt Hebungen größerer Schollen, abgesehen von den durch seitliche Pressung, also durch Faltung und Überschiebung erzeugten, weil „eine Hebung ohne diese Vorbedingung dem Gesetze der Schwerkraft widerspricht". Dieser Gegensatz ist nicht richtig. Bei jeder Hebung, geschehe sie aus

[1] W. Branco und E. Fraas, Das vulkanische Ries bei Nördlingen. Abhandl. K. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin 1901. p. 74. Ferner W. Branco. Das vulkanische Vorries und seine Beziehungen zum vulkanischen Riese bei Nördlingen. Ebenda Berlin 1903. p. 7, 8, 9, 19, 20, 27.

[2] Das vulkanische Ries. p. 47, 49. Das Vorries. p. 19—26.

[3] W. Branco und E. Fraas, Das kryptovulkanische Becken von Steinheim. Abhandl. K. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin 1905. p. 9, 31, 49.

welchem Grunde immer, muß ja die Schwerkraft überwunden werden; durch welche Ursache das bewirkt wird, ist doch gleichgültig. Bei Überschiebungen infolge von Seitendruck braucht man auch keineswegs nur an sanft geneigte Überschiebungsflächen zu denken; letztere können sogar so steile Lage haben, daß angenähert senkrechte Aufpressungen entstehen, die in der Wirkung vollständig solchen gleichen, die durch eine in der Tiefe liegende, direkt senkrecht wirkende Ursache bewirkt wären.

Außer den Wirkungen der Kontraktion, bei denen infolge seitlicher Pressung unter Überwindung der Schwerkraft eine Hebung zustande kommt, gibt es aber doch noch eine ganze Anzahl anderer Ursachen, welche als Bewirker von Hebungen in der Erdrinde gedacht werden können.

Zunächst muß gedacht werden an die Folgen, welche sich aus den isostatischen Bewegungen in der Erdrinde ergeben. Diese Lehre der Isostasie, welche ein Absteigen der schwereren, ein Aufsteigen der leichteren Massen der Erdrinde fordert, liegt Kranz offenbar fern; sie wird allerdings auch bisher in den geologischen Lehrbüchern als Stiefkind behandelt. Aber ihre Konsequenzen können nicht umgangen werden. Isostatische Bewegungen in der Erdrinde sind ebenso anzunehmen als solche infolge von Seitendruck. Damit aber haben wir eine zweite Ursache von Hebungen.

Es gibt jedoch noch eine dritte Ursache, infolge von Ausdehnung des Magmas beim Kristallisieren. Kranz spricht zwar die Ansicht aus, daß durch die Untersuchungen von Barus gerade umgekehrt eine Zusammenziehung beim Kristallisieren erwiesen sei. Barus hat aber bei Atmosphärendruck gearbeitet; Kranz scheint auch die Untersuchungen Tammann's nicht zu kennen, aus denen abgeleitet werden muß, daß es nicht nur für die von Tammann untersuchten Körper, sondern ganz allgemein für alle, auch für die Silikatmassen, einen maximalen Schmelzpunkt gibt, jenseits dessen sie sich beim Kristallisieren umgekehrt verhalten wie diesseits desselben. Für die Silikatschmelzen müssen wir danach also eine Ausdehnung beim Kristallisieren in beträchtlicher Tiefe annehmen, somit die Fähigkeit, überliegende Massen eventuell senkrecht hoch zu heben.

Aber noch ein viertes: Niemand wird bestreiten, daß Schmelzfluß an zahlreichen Orten der Erde entgegen dem Gesetze der Schwere aufsteigt. Jährlich, nach Penck's Schätzung, ungefähr 10 cbkm. Eine recht beträchtliche Masse, die da senkrecht emporgepreßt wird! Daß sie zufällig *geschmolzen* ist, ändert doch nichts an der Tatsache, daß sie entgegen dem Gesetze der Schwere aufwärts bewegt wird. Warum will Kranz die vertikale Hebung, die er beim geschmolzenen Gesteine anerkennt, weil er sie schlechterdings nicht leugnen kann, beim *erstarrten* Gesteine abstreiten?

Beide Aggregatszustände mit verschiedenem Maße in dieser Beziehung messen zu wollen, wäre doch unstatthaft.

Dazu ein Fünftes: Nach den Untersuchungen von Nies und Winkelmann dehnen sich Eisen und andere Metalle beim Erstarren aus. Nach bekannter, durch triftige Gründe gestützter Annahme bestände die Erde zum großen Teile im Inneren aus Eisen. Wenn das richtig sein sollte, würde man auch daran als eine Ursache denken können, daß, wenigstens bei vorgerückter Abkühlung, also später, die über dem Eisenkerne liegende Hülle von Silikat- und anderen Gesteinen unter Umständen senkrechte Hebungen erleiden müßte.

Ein Sechstes: Brun will freilich jetzt den Aushauchungen der Vulkane das Wasser stark absprechen, während man bisher doch das Magma als ein durchwässertes ansieht. Wenn nun Wasser vom Magma oder Magma vom Wasser gelöst wird bezw. das Wasser bei hoher Temperatur (bei welcher es eine starke Säure wird und dadurch sich an die Stelle der Kieselsäure setzen kann) in die Zusammensetzung des Magmas eintritt, dann muß starke Volumvermehrung eintreten, welche ebenfalls senkrechte Hebungen der darüber liegenden Gesteine bewirken kann.

Man könnte noch ein Siebentes hinzufügen: Wenn man mit Ampferer die Erdhaut gewissermaßen als tot, abgestorben, unfähig zu aktiver Bewegung betrachten will, die tieferen Schichten der Erdrinde aber als lebendig, beweglich, dann wird die Erdhaut passiven Bewegungen unterworfen, die ebensowohl Hebung wie Senkung sein können, je nachdem die lebendige, bewegliche Zone der Rinde sich unter der Haut aufstaut oder im Gegenteil abzieht. Durch welche Ursachen diese Bewegungen der tieferen Zone ausgeführt würden, ist eine andere Frage; sie könnten als isostatischer Natur, aber auch als aus anderen Gründen herrührend gedacht werden.

Die thermische oder Expansionstheorie der Gebirgsbildung, welche Mellard Reade aufgestellt hat, gibt abermals aus einem achten Grunde die Möglichkeit von Hebungen: Wenn sich auf dem Meeresboden immer mächtiger werdende Sedimente anhäufen, so rücken notgedrungen die Geisothermen in ihnen in die Höhe; und mit der Erwärmung dieser Sedimente, besonders in ihren tieferen Lagen, erfolgt eine Ausdehnung derselben, durch welche die oberen Lagen gehoben werden. Auch wenn eine Festlandscholle aus isostatischen Gründen aufstiege, müßte ähnliches erfolgen.

Das alles sind Erklärungsversuche für die Tatsache der Hebungen; denn daß Hebungen, auch in großer Ausdehnung, bestehen, das ist von so gewiegten Beobachtern wahrscheinlich gemacht worden, daß durch theoretische Verneinung Kranz' die Sache nicht beseitigt wird.

Es liegt mir fern, hier, in dieser Entgegnung, tiefer auf diese

Fragen einzugehen, und es liegt mir vollends fern, alle diese möglichen Ursachen von Hebungen als gleichwertig, alle als wirklich auf der Erde wirksam erklären zu wollen. Ich will damit hier nur darauf hinweisen, daß die Frage nicht so sehr einfach liegt, wie Kranz glaubt, daß sie sich nicht mit einem kurzen dogmatischen: „Das gibt es nicht, also liegen die Dinge im Riese anders," entscheiden läßt. (Schluß folgt.)

Radioaktivität und pleochroitische Höfe.

Von **O. Mügge** in Göttingen.

Mit 1 Textfigur.

(Fortsetzung.)

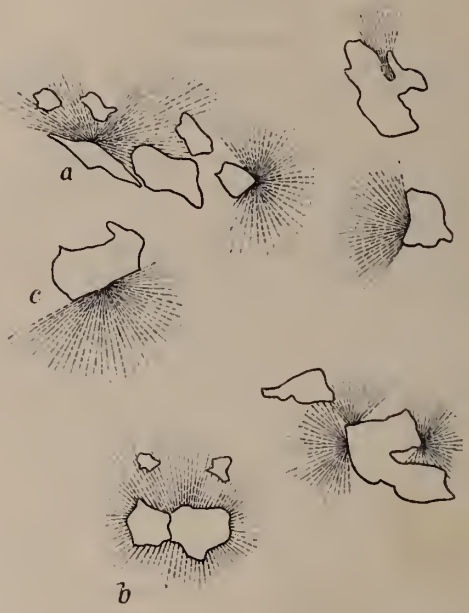
II. Eigenschaften und Vorkommen der natürlichen Höfe.

1. Cordierit.

Die Intensität der Färbung wie die Verminderung der Doppelbrechung in den Höfen schwankt in weiten Grenzen. Sehr schwach war sie oder fehlte ganz z. B. um Zirkon des Cordierits von Göritzheyn bei Lunzenau; mit die stärksten nach der Färbung, zugleich in außerordentlich großer Zahl, finden sich im Cordierit von Bodenmais, und zwar in Schnitten senkrecht $\mathfrak{b}$; hier erreicht zugleich die Verminderung der Doppelbrechung, die anscheinend der Intensität der Färbung proportional ist, nahezu die Hälfte des ursprünglichen Betrages. In Schnitten $\parallel (010)$ sind Färbung der Höfe und Verminderung der Doppelbrechung erheblich schwächer, in Schnitten $\parallel (001)$ verraten sich die Höfe weder durch die Färbung noch durch Änderung der Doppelbrechung, obwohl der Achsenwinkel um die auf (001) senkrechte Bisektrix in den untersuchten Vorkommen keineswegs klein war. Dagegen zeigten sich deutliche Höfe auch in Schnitten annähernd senkrecht zu einer optischen Achse, ganz wie bei den künstlichen „Höfen". Die Höfe erscheinen im Lichte der Kupfer-Ammoniaklösung in derjenigen Stellung zum Polarisator, wo sie sonst das tiefste Gelb zeigen, fast völlig schwarz, sie verschwinden nach 90^0 Drehung. Im Li-Licht verschwinden die Höfe fast ganz, im Na-Licht ganz, indessen bleibt, wie bei den künstlichen Höfen, die Differenz der Doppelbrechung bestehen. Bei mehrmaligem oder längerem Erhitzen auf ca. 300^0 verhalten sie sich ganz wie die bestrahlten Stellen.

Die Stärke der Färbung und Breite des Hofes scheinen von der Größe der eingeschlossenen Zirkone ganz unabhängig; man findet mikroskopisch nur noch eben wahrnehmbare Zirkone (oder dafür gehaltene stark brechende und stark doppelbrechende Körnchen) mit Höfen von derselben Intensität und Breite wie bei

mikroskopisch großen Kristallen, wo sie dann als farbiges, über allen Flächen merklich gleich breites Band den Kristall umsäumen. Die gelbe Färbung ist in der Regel je näher dem Einschluß desto intensiver, indessen fanden sich in Cordieritgneisen von Arendal und von Geschieben der Umgegend Hannovers und Königsbergs (letztere wohl unzweifelhaft finnischen Ursprungs) auch Höfe, bei welchen die Färbung im unmittelbaren Kontakt mit dem Zirkon fast Null war und ihr Maximum erst in einer ringförmigen Zone erreichte. Solche Höfe waren stets etwas größer als die gewöhnlichen, namentlich aber war der Zirkon häufig von einer völlig



isotropen, ein wenig trüben Zone umgeben. Ihr Brechungsexponent erschien erheblich höher als der des Cordierits; um kleine Zirkone ist sie genau kreisrund, um größere folgten sie genau seinen Konturen. Auch im Cordierit von Bodenmais finden sich solche Höfe, die den Zirkon hier zunächst umgebende Zone erscheint wie ein schwach grünliches isotropes Zersetzungsprodukt des Cordierit, um diese folgt ein heller farbloser, dann erst ein intensiv gelb pleochroitischer Hof. In einigen Fällen liegt zwischen dieser anscheinend zersetzten isotropen Zone in dem gelben Ringe noch ein lilablauer Ring. Der äußere gelbe Ring war am intensivsten gefärbt in der einen, der innere blaue (erheblich schwächere) anscheinend in der andern Auslöschungslage. Der gelbe Ring ist etwa doppelt

so breit wie der blaue, der Durchmesser der ganzen Aureole etwa doppelt so groß wie gewöhnlich. Im Na-Licht verschwindet der gelbe Ring wie sonst der Hof, der blaue erscheint in einer Stellung deutlich dunkler als seine Umgebung.

Diese doppelten, innen blauen, außen gelben Höfe finden sich auch ohne den innersten isotropen Zersetzungsring, wie auch letztere ohne blauen, nur mit gelbem, oder auch ohne beide; aber auch im letzteren Falle liegt in der Mitte des kreisrunden Zersetzungsfleckes ein Zirkonkörnchen, es fehlt so selten, daß man annehmen darf, es sei der Hof in diesem Falle nicht zentrisch getroffen. Reine „Zersetzungshöfe", meist um besonders große Zirkone, ohne sichtbaren Zusammenhang mit Spalten, von denen aus die Zersetzung vorgedrungen sein könnte, fanden sich z. B. auch in Cordieritgesteinen von Osterbotten in Finnland und im Cordieritgneis von Mittweida (zuweilen noch mit Spuren blauer und gelber Ringe). Ihre isotrope Substanz ist zuweilen etwas grünlich und deutlich faserig oder blätterig, also wohl Praseolith u. a. ähnlich; auch da, wo sie vollkommen isotrop und strukturlos erscheint, besteht sie nicht etwa aus unverändertem Cordierit, dessen Doppelbrechung besonders stark, nämlich bis auf Null reduziert ist, denn sie ist viel weicher als der frische Cordierit, wie man sich durch Präparieren mit einer Nadel u. d. M. überzeugen kann. Nach den Erfahrungen über kräftige chemische Wirkungen der Radiumstrahlen scheint es daher nicht ausgeschlossen, daß in den „Zersetzungshöfen" Belege dafür auch in den Gesteinen vorliegen. Allerdings muß betont werden, daß auch bei den längst bestrahlten Cordieriten niemals Spuren von Zersetzung bemerkt sind, ebensowenig blaue Höfe neben den gelben Höfen, aber trotz dieser Differenz kann kaum ein Zweifel sein, daß die natürlichen Höfe ebenfalls radioaktiver Entstehung sind. Besonders beweisend sind das Auftreten einer Dispersion der Auslöschungsrichtung in natürlichen Höfen für Schnitte ungefähr senkrecht zu einer optischen Achse, wo dann genau dieselben Farben in derselben Reihenfolge erscheinen; wie an künstlich bestrahlten Stellen desselben Schnittes.

Das Mineral, um welches die Höfe bei weitem am häufigsten im Cordierit erscheinen, ist zweifellos Zirkon. Allerdings ist ein strenger Beweis nicht allzuoft, etwa an größeren und scharfen Kristallen zu führen, anderseits findet man nur selten Merkmale, die mit Zirkon nicht vereinbar sind. Kleine rundliche Zirkone sind namentlich in metamorphen Gesteinen häufiger als scharfe Kristalle, und zumal im Cordierit von Bodenmais liegen ihrer zuweilen 40 bis 50 Stück dicht beisammen (wie aneinanderklebende Samen oder Eier) von einem einzigen Hof umgeben. Der Zirkon ist aber anscheinend nicht das einzige Mineral, an das die Höfe gebunden sind. Weinschenk[1] erwähnt, daß in den Cordieriten von Boden-

[1] l. c. p. 384.

mais Rutile sehr häufig und stets von pleochroitischen Höfen umgeben sind, während ich solche nicht beobachtet habe. Dagegen fanden sich ziemlich häufig Höfe um Körnchen von Erz, dunklem Spinell und Apatit, indessen sind sie dann nur selten allseitig entwickelt und bei der häufigen Vergesellschaftung von Erz, Apatit und Spinell mit Zirkon in den Cordieritgesteinen ist der Nachweis, daß Zirkon fehlt, nicht etwa im Erz oder Spinell oder, im Falle der Hof an einer Stelle von Apatit erscheint, in der dunklen (unbeleuchteten) Randzone desselben steckt, auch nicht etwa ober- oder unterhalb der Schliffebene vorhanden war, kaum zu führen. Jedenfalls ist verdächtig, daß in allen Gesteinen genug Apatite, Erze etc. in den Cordieriten[1] ohne jeden Hof vorkommen, auch wenn ihre Zirkone stets und allseitig einen solchen haben.

Das letztere gilt allerdings keineswegs von allen Gesteinen. Schon Rosenbusch[2] bemerkt, daß die pleochroitischen Höfe stets nur im Cordierit der Formation der kristallinischen Schiefer und der Kontakthöfe, niemals in solchen eruptiver Gesteine beobachtet sind. In der umfassenden und sorgfältigen Beschreibung der Einschlüsse vulkanischer Gesteine von Lacroix[3] werden Cordierit (und ebenso Biotit, vergl. unten) und Zirkon öfter als Gemengteile desselben Gesteins erwähnt (auf Taf. 7, Fig. 8 sind Biotit und Zirkon sogar im Kontakt abgebildet), aber nirgends ist von pleochroitischen Höfen die Rede[4]. Bruhns[5] betont ausdrücklich das Fehlen der pleochroitischen Höfe im Cordierit der von ihm untersuchten Auswürflinge der Eifel, obwohl er das Vorkommen von Zirkon in diesen Gesteinen beobachtete[6]. Ich fand keine Höfe um Zirkoneinschlüsse in Cordieritauswürflingen des Laacher Sees (obwohl sich der Cordierit dieser Gesteine durch Bestrahlung ebenso schnell färbte wie der metamorpher Schiefergesteine). In den cordieritführenden Einschlüssen vom Cabo de Gata beobachtete ich mehrfach Einschlüsse von Zirkon, aber nur einmal mit einem sehr schwachen pleochroitischen Hof ohne merkliche Änderung der Doppelbrechung[7].

Man wird also vorläufig annehmen dürfen, daß das Fehlen der Höfe in diesen Gesteinen auf ihrem jugendlichen Alter, bezw. ihrer neuerlichen Erhitzung beruht, und daß auch der Cordierit

[1] Dasselbe gilt vom Biotit, Hornblende etc.

[2] Mikr. Phys. I. 2. 116.

[3] Les enclaves des roches volcaniques. Ann. de l'Acad. de Mâcon. X. 1893.

[4] Lacroix erwähnt sie dagegen z. B. im Cordierit eines „granulite" von Ariège (Bull. soc. franç. de min. 1889. 520).

[5] Sitzungsber. Niederrhein. Ges. 47. 32. 1890.

[6] Verh. d. naturhist. Ver. d. Rheinlande. 48. 282. 1891.

[7] Auch der Biotit dieses gneisigen Einschlusses enthält zuweilen Zirkon, ebenfalls ohne Hof.

von Eruptivgesteinen Höfe haben wird, wenn sie hinreichend alt sind[1], während sie anderseits jugendlichen Kontaktgesteinen und kristallinen Schiefern fehlen können (stets die Anwesenheit von Zirkon oder anderen radioaktiven Substanzen vorausgesetzt).

Beobachtungen über Zirkoneinschlüsse in frischen Cordieriten älterer Eruptivgesteine sind mir nicht bekannt; aus jüngeren (d. h. jedenfalls wohl postpaläozoischen) Kontaktgesteinen erwähnt Pelikan[2] aus dem Cordierit des Mte. Doja (Adamello) keine Höfe, wohl aber Salomon[3] von der Cima d'Asta, sie sind auch noch in den Zersetzungsprodukten des Cordierits zu erkennen; letztere auch Trener[4] aus Kontaktgesteinen der Presanella, ferner beobachtete sie Salomon auch in Kontaktgesteinen vom Val Biandino und von Baveno[5].

2. Biotit.

Die Farbe der natürlichen Höfe ist von derselben Nuance wie in den bestrahlten Biotiten, wenngleich vielfach sehr viel intensiver bis zur Entstehung fast metallischer Oberflächenfarben; eine spektrale Untersuchung war nicht möglich. In den meisten Fällen ist, wie Michel-Lévy zuerst beobachtete, Verstärkung der Doppelbrechung in den Höfen festzustellen, eine Messung aber wegen der Tiefe der Färbung meist nicht möglich. Die dem Einschluß nächsten Teile scheinen stets am tiefsten gefärbt zu sein, ringförmige Verstärkung wurde nicht beobachtet, dagegen in den Höfen des Biotits im Granitporphyr vom Ochsenkopf im Fichtelgebirge ein scharfes Absetzen eines sehr dunklen inneren Teils von einem helleren ringförmigen.

Auch beim Biotit ist Zirkon wohl zweifellos das häufigste den Hof verursachende Mineral. Cohen[6] hatte noch 1888 niemals einen deutlichen Hof um Apatit beobachtet, und es ist jedenfalls bemerkenswert, daß trotz der ungleich größeren Häufigkeit von Apatit- gegenüber Zirkoneinschlüssen, zumal in basischen Gesteinen, pleochroitische Höfe mindestens sehr viel seltener sind als um Zirkon, daß in manchen Fällen aber der Apatit[7] doch die Ursache ist, scheint mir unzweifelhaft[8]. Besonders deutlich waren sie in

[1] Weinschenk (l. c.) erwähnt, daß in den ringsum ausgebildeten blauen Kristallen der granitischen Lagen der Erzlagerstätte des Silberbergs von Bodenmais ebenfalls Höfe um Zirkon vorhanden sind.

[2] Min.-petr. Mitt. **12**. 156. 1892.

[3] Das. **17**. 207. 208. 1898.

[4] Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. **56**. 1906. Erklärung zu Taf. XIII Fig. 1; dagegen nicht erwähnt im Text p. 476.

[5] Das. p. 257 u. 158.

[6] N. Jahrb. f. Min. etc. 1888. I. 165.

[7] oder ein den Apatit in mikroskopisch sehr kleinen Körnchen begleitendes Mineral.

[8] Neuerdings gibt Trenkle für Apatit von Ehrenfriedersdorf kräftige Radiolumineszenz an. (N. Jahrb. f. Min. etc. 1907. II. -170-).

einem Rapakiwi-Biotit von Sibbi nordöstlich Helsingfors (nur in Biotit, nicht um Apatit in Hornblende, im Biotit auch um Zirkon), Granitporphyr von Tammerfors, Gabbro von Hogland, ferner in einem Geschiebe echten Granits von Labiau, in Åsby-Diabas u. a. Es gilt aber auch hier, wie beim Cordierit, daß die Höfe selten den ganzen Apatit gleichmäßig umgeben, daß sie um manche ganz fehlen, im allgemeinen an Intensität denen um Zirkon sehr nachstehen, daß sie dagegen regelmäßig erheblich verstärkt erscheinen, wo ein Zirkonkörnchen am Rande des Apatits sichtbar wird. Eine Veränderung der Doppelbrechung war in diesen Höfen um Apatit in keinem Falle nachweisbar.

Ob Höfe im Biotit auch um Titanit, Erze und andere Minerale vorkommen, ist mir zweifelhaft geblieben[1]. Nach Weinschenk[2] sind aber auch die Rutileinschlüsse im Biotit von Bodenmais stets von einem Hof umgeben.

Die Verbreitung der Höfe im Biotit ist bekanntlich eine außerordentlich große. Zu bemerken wäre zunächst, daß sie nicht auf ältere Tiefengesteine beschränkt sind[3]. Sie finden sich auch in den lamprophyrischen Ganggesteinen, wenn auch selten, was hier aber in der Seltenheit von Zirkoneinschlüssen in ihnen begründet sein mag (z. B. Kersantit von Hôpital Camfront bei Brest, desgl. des Stengerts bei Aschaffenburg und Findberg im Spessart, im Spessartit von Soden); in Granitporphyren, Syenitporphyren und Alkalisyenitporphyren begegnet man ihnen häufiger. Allerdings sind sie in allen diesen Ganggesteinen lange nicht so kräftig entwickelt wie in granitischen und gneisigen Gesteinen. Dasselbe gilt von den Vorkommen in älteren Effusivmassen (bis Perm inkl.). Sie fanden sich in Quarzporphyr von Bozen, Auer a. d. Etsch[4], Scharfenstein im Münsterthal in Baden, Beetzberg nordwestlich Landshut, Colmitz in Sachsen, Bredbach im Schwarzwald und vom Roßkopf bei Hohwald, ferner in Glimmerporphyrit von Wilsdruff in Sachsen (sehr selten).

Bemerkenswert ist, daß die Biotite fast aller dieser Gesteine mehr oder weniger stark chloritisiert waren, so daß angesichts der

[1] Parnell, Min.-petr. Mitt. **25**. 269. 1906 beschreibt solche.

[2] l. c. p. 384.

[3] Selbstverständlich auch in kristallinischen Schiefern aller Art, auch wo sie als Auswürflinge jungvulkanischer Gesteine erscheinen wie in denen der Schwäbischen Alp (H. Schwarz, Jahresh. vaterl. Vereins f. Naturkunde Württembergs 1905. 254). Die Biotite granitischer und ähnlicher Gesteine im Kontakt mit jungvulkanischen sind meist wie die künstlich erhitzten zu sehr getrübt, um noch ihre Höfe erkennen zu können. Sehr gut waren dagegen die Höfe erhalten (oder seit dem Kontakt erst wieder entstanden?) am unmittelbaren Kontakt eines Granitits der Umgegend von Helsingfors mit glasigem diabasischen Gestein.

[4] F. v. Wolff (N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **27**. 72. 1903) erwähnt keine pleochroitischen Höfe im Biotit der Bozener Porphyre.

oben dargelegten schnelleren Wirksamkeit der Strahlung auf Chlorit sich Zweifel erheben, ob manche Höfe nicht erst nach der Chloritisierung entstanden. Dies wird dadurch in der Tat noch wahrscheinlicher, daß die Höfe in den nichtchloritiserten Biotiten meist nur sehr schwach entwickelt und namentlich in vielen Ergußgesteinen derselben Art und derselben Vorkommen ganz fehlen (trotz Zirkoneinschlüssen); so z. B. in manchen Pechsteinen von Auer a. d. Etsch, in manchen Quarzporphyren von St. Peter bei Clausen, von der Pechhütte bei Ober-Neubronn in Thüringen u. a. Diese Gesteine gehören alle, so viel mir bekannt, dem jüngsten Paläozoicum an, und es ist deshalb bemerkenswert, daß die Höfe sehr viel häufiger und intensiver sind in den Biotiten des Quarzdiabases von White Lake, Chilton, Canada, und des Åsby-Diabases, denen ein höheres Alter zugeschrieben wird.

Es gewinnen diese Verhältnisse aber erst rechte Bedeutung, wenn man mit diesen paläozoischen Gesteinen die tertiären und posttertiären vergleicht. In 20 Vorkommen von Lipariten, Trachyten, Daciten und Andesiten wurde mehr als 100mal Zirkon als Einschluß im Biotit beobachtet, aber in keinem Falle war ein Hof vorhanden[1]. Auch Rosenbusch[2] erwähnt, so viel ich gesehen habe, aus jüngeren Ergußgesteinen nirgends pleochroitische Höfe im Biotit (nur bei Daciten und Andesiten heißt es p. 839, daß der Biotit um Einschlüsse von Eisenerz und Zirkon zuweilen, wenn gleich selten „tiefere Färbung" aufweist). Bruhns (l. c.) erwähnt aus dem Biotit der Auswürflinge der Eifelvulkane Zirkoneinschlüsse, aber keine pleochroitischen Höfe. Die Ursache davon wird kaum in besonderen Eigenschaften des Biotits dieser jungen Gesteine liegen, da der Versuch gezeigt hat, daß sie ebenfalls durch Strahlung affiziert werden.

Unter diesen Umständen schien es von besonderem Interesse, auch den Biotit jüngerer Tiefengesteine auf das Vorkommen von Höfen zu prüfen. Hier stand mir leider nur wenig Material zur Verfügung. Im Tonalit des Adamello, dessen Alter höchstens triadisch, nach Salomon tertiär oder posttertiär ist, wurden im Biotit verschiedener Fundstellen 102 Zirkoneinschlüsse beobachtet; 80 davon hatten keine Spur von Hof, bei 22 war er vorhanden, aber sehr schwach, nicht entfernt von der Intensität, wie z. B. in den paläozoischen Graniten, obwohl er bei Bestrahlung sich nicht erheblich langsamer färbte als z. B. der aus Karlsbader Granit. Von anderen, von Salomon zu seinen periadriatischen Massen gerechneten und mit dem Adamellogestein, also als annähernd gleich-

[1] Nur einmal wurde in Biotit vom Drachenfels-Trachyt eine tiefere Färbung um einen zirkonähnlichen Einschluß beobachtet, ob ein Hof vorlag, schien aber zweifelhaft.

[2] l. c. II. 1896.

ältrig betrachteten Massen, erwähnt Trener[1] Höfe als selten und sehr schwach im Biotit des Tonalites der Presanella. Ich selbst fand in Gesteinen des Monzoni in 10 Fällen deutliche Höfe um Zirkon, in 4 Fällen keine, im Diorit von Clausen nur einmal einen Hof, dagegen sind die Höfe im chloritisierten Biotit von Brixen[2] häufig und deutlich, ebenso in frischem Biotit der Granite von Baveno und jenen von Elba. In angeblich cretaceischem Banatit von Dognacska und Hodritsch blieb mir das Vorkommen von Höfen um Zirkon zweifelhaft, ebenso im Essexit von Rongstock und in dem nach Klemm sehr jugendlichen Antigoriogneis; in letzterem war jedenfalls das Fehlen von Höfen um Zirkon in Biotit festzustellen, ebenso in dem angeblich mesozoischen Granit von Mt. Ingalls, Sierra Nevada. In den chilenischen Andengesteinen pflegt dagegen nach v. Wolff der Zirkon in den farbigen Gemengteilen von Höfen umgeben zu sein.

Es scheint nach diesen Beobachtungen gewagt, schon einen Schluß auf das Altersverhältnis aus dem Vorkommen von Höfen in Biotit um Zirkon zu ziehen, weitere Ermittlungen einerseits über die Verbreitung der Höfe an Gesteinen sicher erkannten Alters, anderseits über die zur Hervorrufung deutlicher Höfe nötige Bestrahlungs-Zeit und -Intensität scheinen noch nötig zu sein, da Biotite verschiedener Gesteine sich vielleicht im Zusammenhang mit chemischen Differenzen verschieden verhalten könnten. Ein Beispiel dafür scheint der oben erwähnte Biotit der Kersantite vom Bärenstein zu sein, ferner ist mir z. B. aufgefallen, daß den Cordierit von Bodenmais begleitende, anscheinend aus Biotit hervorgegangene strahlig-faserige Massen eines hellen, sonst durchaus muscovitähnlichen Minerals sich durch außerordentlich dunkle Höfe vom gewöhnlichen Muscovit unterscheiden, daß ferner manche Cordieritgneise sehr kräftige Höfe im Biotit, aber nur sehr schwache in dem gegen Strahlung doch viel empfindlicheren Cordierit haben. Sollten hier Cordierit und Glimmer vom gewöhnlichen nicht verschieden sein, so müßte man auf relativ junges Alter des Cordierits gegenüber Glimmer schließen, letzteren etwa auf Rechnung einer Kontaktmetamorphosierung eines Biotitgneises setzen.

(Schluß folgt.)

[1] l. c. p. 445; p. 446 wird ausdrücklich festgestellt, daß Zirkon in den farbigen Gemengteilen nur selten pleochroitische Höfe hervorbringt.

[2] Nach Sander (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 56. 742. 1906) wahrscheinlich vorpermisch, da Einschlüsse davon im Bozener Porphyr vorkommen sollen.

Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Freiberger Bergakademie.

IX. Ein Herderitzwilling vom Epprechtstein.

Von **M. Henglein.**

Mit 3 Textfiguren.

Der beschriebene Herderitkristall ist Eigentum des Herrn H. Sack in Regensburg. Der Kristall wurde dem Mineralogischen Institut der Freiberger Bergakademie in zuvorkommender Weise von dem Besitzer zur Bearbeitung überlassen, wofür demselben an dieser Stelle herzlich gedankt sei.

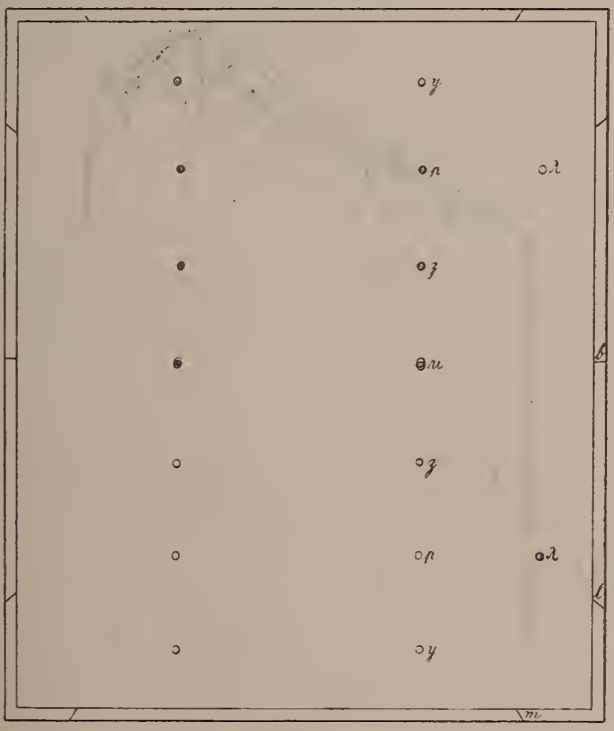


Fig. 1.

Nach den Angaben wurde der Kristall vor einigen Jahren von dem jetzigen Besitzer bei einem Bewohner in der Nähe des Epprechtsteins erworben. In dies. Centralbl. 1908 p. 294 erwähnte bereits Herr Prof. Bücking in Straßburg das Vorkommen. Er beschrieb daselbst einige Herderitkristalle und sprach schon die Vermutung aus, daß eventuell Zwillinge vorliegen; leider

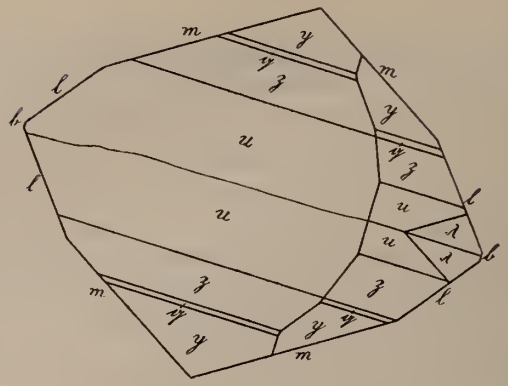


Fig. 2. a.

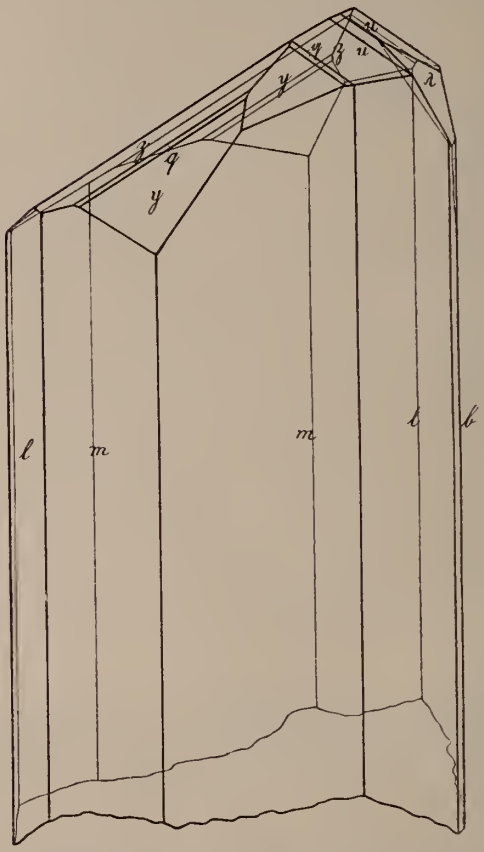


Fig. 3. b.

fehlten jedoch an dem verfügbaren Materiale deutlich einspringende Winkel. Daß die Vermutung des Herrn Bücking auf Richtigkeit beruhte, zeigt der von mir gemessene und im Kopf- und per-

spektivischen Bilde gezeichnete Kristall mit deutlich einspringenden Winkeln.

Die gemessenen Formen trug ich in gnomonischer Projektion ein (Fig. 1), wobei die Prismen und das Pinakoid ins Unendliche fallen, was durch die Richtung auf der Umrandung angedeutet ist. Wie aus dem Bilde zu ersehen, liegen die Flächenpunkte symmetrisch zu beiden Seiten des Orthopinakoids. Die durch Ringe dargestellten Flächen gehören dem Individuum I, die mit dicken Punkten bezeichneten dem Individuum II an. Es ergibt sich das Zwillingsgesetz:

Zwillingsebene ist das Orthopinakoid.

Der Kristall ist monströs, wie aus der Abbildung (Fig. 2 a und b), die ich naturgetreu dargestellt habe, zu ersehen ist. Die Abmessungen betragen: Höhe × Breite × Tiefe = 26 × 11 × 8 mm; die Kombination enthält die Formen:

b = 010	ζ = 122
m = 110	q = 111
l = 120	y = 322
u = 011	λ = — 121

y = 322 und λ = — 121 sind neue Formen. Folgendes sind die Resultate der Messung

Buchst. und Symb.	Gemessen	Berechnet
y = 322	$\varrho = 58^0\,46$; $\varphi = 67^0\,11$	$\varrho = 58^0\,49$; $\varphi = 67^0\,10$
λ = — 121	$\varrho = 58^0\,31$; $\varphi = 38^0\,23$	$\varrho = 58^0\,35$; $\varphi = 38^0\,27$.

ϱ und φ sind die Positionswinkel am zweikreisigen Goniometer. Der Pyramidenwinkel y′ y″ beträgt demnach 134° 20′, λ′ λ″ = 76° 54′.

Die Aufstellung wurde so getroffen, daß die im stumpfen Winkel liegenden Flächen wie gewöhnlich als negativ zu bezeichnen sind.

Die Resultate von Messung und Rechnung stimmen bei den beiden neuen Formen gut überein. Die Ausbildung der Flächen ist ebenfalls eine befriedigende. Besonders ausgezeichnete Reflexe gaben die Flächen von y = 322.

Bei den übrigen Kristallflächen waren die Reflexe ebenfalls gut, mit Ausnahme derjenigen von ζ = 122, die ziemlich lichtschwach waren; das Symbol konnte jedoch entziffert werden.

Neue Anordnung der Sammlungen des geologischen Instituts in Tübingen.

Von **E. Koken.**

In den letzten Jahren haben die Sammlungen des geologischen Instituts in Tübingen eine so bedeutende Vermehrung erfahren,

daß eine Veränderung der bisherigen Aufstellung sich nicht umgehen ließ, zumal ein Ausbau wohl noch längere Zeit hinausgeschoben werden muß. Es konnte an mehreren Stellen zusammengedrängt werden, um Raum für neue, interessante Stücke zu gewinnen, an anderen wurde dadurch Platz eingespart, daß Minderwertiges ausgesondert und Wiederholungen vermieden wurden.

Nach mehrjähriger Erfahrung hatte sich ergeben, daß die systematische Übersicht über die Mineralien in Saal II c als Schausammlung keine besondere Beachtung fand; die z. T. kleinen, in ihren Einzelheiten schwer erkennbaren Kristalle konnten in der Tat dem Besucher wenig sagen. Dementsprechend habe ich die Aufstellung dahin geändert, daß nur die Hauptarten des Mineralreichs in möglichst großen, in das Auge fallenden Stufen vertreten sind, welche in hohen Schaukästen an den Wänden des Saals untergebracht sind. Die Schwarzwälder und andere schwäbische Mineralien sind für sich gehalten. In vier Flachvitrinen ist in denselben Raum nunmehr auch die allgemeine Geologie eingeschoben (welche früher in II b aufgestellt war), wobei ich darauf bedacht war, auch die Vorgänge der Gesteins- und der Mineralbildung zu veranschaulichen.

So bringt die erste Schrankzeile die Erstarrung der Tiefengesteine, ihre strukturellen und mineralogischen Eigenarten, die Spaltungen des Magmas (am Gebiet von Predazzo illustriert), die Nachwirkungen der Pneumatolyse, die Kontaktwirkungen durch erstarrende Tiefengesteine, die Mineral- und Erzbildungen in ihrem Gefolge und die regionale Metamorphose, welche z. T. wohl mit Stauungsmetamorphose zusammenhängen wird, sehr häufig aber mit der Wärmestrahlung und Entgasung der Tiefengesteine in Verbindung zu bringen ist.

Die zweite Zeile ist den Ergußgesteinen gewidmet, sowie den vulkanischen Erscheinungen. Porphyrische, dichte und glasige Gesteine, die Absonderungsformen der Laven, ihre Oberflächenskulptur, die Bomben, Lapilli, Aschen und Tuffe werden vorgeführt, die Wirkung ausgestoßener heißer Dämpfe veranschaulicht. Die sublimierten Mineralien sind besonders durch Stücke vom Vesuv vertreten, die Kontaktwirkungen nur durch einige ausgewählte Stücke verdeutlicht. Die Mineralien des Sommakalks sind als besondere Gruppe vorangestellt, weil ich annehme, daß sie einer Tiefenkontaktwirkung ihre Entstehung verdanken.

Die dritte Zeile gibt eine Anschauung von den jungvulkanischen Gebieten der Eifel, über die Maare, Laachersee und Brohltal, Rodderberg bei Bonn als Beispiele diluvialer vulkanischer Tätigkeit auf deutschem Boden. Dem reihen sich die Uracher Vulkanembryonen, in der vierten Zeile das Hegau und das Ries an, wobei auch die vulkanischen Überschiebungs- und Aufpressungserscheinungen im Ries berücksichtigt sind.

Eine zweite Serie beginnt mit Zeile 5. Bildung der Sedimente durch Ausscheidungen aus dem Wasser und durch Niederschlag hineingespülter Trümmer, durch Anhäufung von Skeletten von Tieren und Pflanzen (Korallen, Kalkalgen, Kohlen etc.). Bildung der Schichtflächen und Eigentümlichkeiten derselben; Schlammsprünge, Kriechspuren; sedimentäre, gangartige Ausfüllung von Spalten des unterlagernden Gesteins; Absonderungen innerhalb der Schichten; Dütenmergel.

In Zeile 6 beginnt die Schilderung der Umformungen durch Druck: Biegungen und Pressungen vor Verhärtung der Schichten; Stylolithen, Drucksuturen, Harnische, zerquetschte Geschiebe. Sprünge und ihre Ausfüllungsmassen, Verruschelungen und Breccien. Dem folgen ausgewählte Stücke, welche die Faltungserscheinungen erläutern: einfache Fältelung und Fältelung in verschiedenen Richtungen, große Falten mit verdickten Umbiegungsstellen, Clivage, Streckung von Gesteinen, Auswalzung, gefältelte Calcitadern, durch Druck metamorphe Gesteine.

In Zeile 7 sind Belegstücke für die mechanische Wirkung des Wassers, des Eises und der Luft vereinigt, dann die Verwitterungsvorgänge und die durch das Wasser verursachten Lösungen zusammengestellt. Laterite und die Kaolinbildung sind an dieser Stelle eingereiht.

Die letzte Zeile (8) bringt dann die Ausscheidungen aus Wasser, die Verkittungen, Travertine und Tropfsteine, die Verkieselungen, die Konkretionen, Sekretionen und Gänge und schließlich eine Zusammenstellung von Pseudomorphosen und Belegen für die chemischen Umänderungen im Gesteins- und Mineralbestand. Sehr große Stücke aus dem allgemein geologischen Gebiet sind außerdem in den hohen Schränken an der Wand ausgestellt (vulkanische Bomben, Erzgänge, große Geschiebe und Windschliffe, große Faltungsstücke).

In der Mitte des Saales steht jetzt auch die Meteoritensammlung, deren Bestand durch einige neue Stücke vermehrt werden konnte.

Nachdem die allgemein geologischen Suiten aus Saal II b entfernt waren, wurde hier Platz für anderes. Der ganze Saal ist jetzt ausschließlich den Reptilien gewidmet; den Mittelpunkt bilden die schönen Plesiosaurierskelette aus Fletton.

Ausgestellt sind ganze Skelette von *Pliosaurus*, *Cryptoclidus*, *Peloneustes*, *Ophthalmosaurus*, *Stenosaurus*, *Metriorhynchus*. Fast vollständig (bis auf den fragmentären Schädel) ist auch *Muraenosaurus*. An der Wand sind auf Gittern montiert die am besten erhaltenen Extremitäten, Becken und Schultergürtel derselben Plesiosauriergattungen, ein vollständig erhaltener Schwanz von *Metriorhynchus* und anderes. Auf Einzeltischen stehen der bekannte *Ichthyosaurus* mit Haut von Holzmaden, der riesige

Ichthyosaurierschädel von Frittlingen und ein prachtvoller neuer *Belodon*-Schädel, der zwar schon seit einigen Jahren aus dem Steinbruch geholt ist, aber erst jetzt präpariert werden konnte.

In den Wandschränken sind die Stegocephalen (die großen *Cyclotosaurus*-Schädel vor allem), Parasuchier und Nothosaurier, Einzelfunde von Ichthyosauriern, Plesiosauriern (ein vollständiger großer *Peloneustes*-Schädel), Pterosaurier (Originale von *Pterodactylus suevicus*, *Rhamphorhynchus Kokeni*) und Chelonier ausgestellt.

Es mag noch darauf hingewiesen werden, daß zur Unterbringung der gerahmten Reptilienplatten die Wandflächen aller Säle benutzt werden mußten.

Saal II a enthält nach wie vor die älteren Formationen bis zur Trias einschließlich, jedoch sind die Schränke stärker zusammengerückt, um Platz für die großen neuen Erwerbungen aus der oberen Kreide von Kansas zu erhalten. Sobald die Präparierung zu Ende geführt ist, werden drei große Pythonomorphen-Skelette (eines von *Platecarpus coryphaeus*, zwei von *Tylosaurus proriger* und *dyspelor*), jedes ca. 10 m lang, zur Aufstellung gelangt sein; vorläufig ist nur ein *Tylosaurus* fertig montiert und in einem Rahmen an den eisernen Trägern des Saales befestigt. Die beiden anderen Skelette werden darunter ihren Platz finden. Der jetzt aufgestellte *Tylosaurus*, von Ch. Sternberg auf einer für das geologische Institut unternommenen Expedition ausgegraben, ist im vorderen Teil, besonders auch im Schädel, ziemlich stark beschädigt, dagegen vortrefflich erhalten etwa vom Becken ab. Es ergibt sich, daß die nach dem New Yorker Exemplar entworfene Rekonstruktion in wesentlichen Punkten zu berichtigen ist, wie eine große Zeichnung es vorführt. Ausgezeichnete Schädel von *Tylosaurus*, *Platecarpus* und *Clidastes*, die großen Fische *Portheus molossus* und *Protosphyraena* u. a. sind an den Wänden montiert oder frei ausgestellt. Besonders hervorzuheben sind die Platten mit *Uintacrinus socialis*, die wieder zusammengefügt ca. 6 qm messen und mit mehreren hundert Kelchen bedeckt sind; dies ist wohl das größte bisher ausgehobene Stück und in seiner Art ein Gegenstück zu „Schwabens Medusenhaupt". Durch gewaltige Größe fällt auch ein *Inoceramus* auf, der mit seiner einen Meter im Durchmesser haltenden Schale die Dimensionen der größten Tridacnen erreicht.

Es sei noch bemerkt, daß bei der Trias die Koken'sche Sammlung aus dem indischen Salzgebirge eingereiht ist und durch die neuesten Aufsammlungen v. Wittenburg's bei Wladiwostok auch die ostasiatische Trias in guten Stücken vorgeführt werden kann. Eine Suite Perm aus Tasmanien hat neben dem indischen *Productus*-Kalk seine Stelle gefunden. Die alpine Trias ist durch Versteinerungsreihen aus den Fassaner und Enneberger Dolomiten bereichert.

Raum III (Dinosaurier) und der große Saal I a (beim Eintritt

rechts Jura, links Kreide und Tertiär) sind unverändert; nur hier und dort ist etwas Neues eingeschoben.

Dagegen hat Saal Ia ein ganz anderes Aussehen gewonnen. In ihm befinden sich jetzt (abgesehen von den an der Wand montierten Saurierplatten) nur Säugetiere und die diluvial-prähistorische Sammlung. Diese ist hervorgegangen aus der Sammlung, die ich für meine Vorlesung über prähistorische Anthropologie anlegte, hat dann aber durch die Ausgrabungen R. R. Schmidt's rasch an Umfang gewonnen. Die schönen Funde im Sirgenstein, im Hohlefels bei Hütten und am Schmiechenfels hat Schmidt dem Institut als Geschenk überwiesen; die neueren Ausgrabungen wurden durch staatliche Unterstützung ermöglicht. So strömte rasch ein großes Material zusammen, und die alten Kulturperioden sind von der Chelles-Stufe bis zur jüngeren Neolithik in ausgezeichneter Weise vertreten. Vergleichsmaterial erhielt ich teils durch freundliche Schenkungen von Schweinfurth und Rutot, teils durch Kauf; auch die rohe Steinkultur der ausgestorbenen Tasmanier und die geschliffenen Geräte der Südsee-Insulaner habe ich zum Vergleich herangezogen.

Die wichtigeren Gruppen sind: Tertiäre Eolithe aus belgischem Oligocän (gesammelt von Rutot) vom Puy Courny und aus indischem Miocän (gesammelt von Koken). Diluviale ältere Technik (Stufen von Reutel und Mesvin); eolithische und paläolithische Funde von Theben (Geschenk Schweinfurth's); norddeutsche (braunschweigische) Eolithe, gesammelt von Koken; Praechelléen von Paris (gesammelt von Freudenberg) und aus der Dordogne; Strépyien und Chelléen aus Belgien und Nordfrankreich; die Stufen des Eburnéen (Moustiérien, Aurignacien, Solutréen und Magdalénien) aus Südfrankreich. Ältere Neolithik (Mesolithik) von Frankreich (Grand Pressigny) und Skandinavien, Neolithik der Pfahlbauten und schwäbischen Siedelungen; Neolithik Ägyptens.

Von den deutschen Lokalsuiten ist die größte und wertvollste die des Sirgensteins, einschließlich der Funde von Hütten. Sie umfaßt das späte Moustiérien, Aurignacien, Solutréen und Magdalénien. Dazu kommt das junge Magdalénien aus dem Probstfelsen bei Beuron; das Material aus der Ofnet bei Nördlingen, Suiten von Steeten an der Lahn und von Schweizersbild.

Die begleitende Tierwelt ist wenigstens auszugsweise durch charakteristische Knochen belegt. Wichtig sind die Funde aus den beiden Nagerschichten des Sirgensteins, von Hütten und des Lohnetals.

Nach den hier kurz zusammengefaßten Veränderungen in der Aufstellung wird die Herausgabe eines neuen Führers, der zudem vergriffen ist, notwendig; sie soll im Lauf des Winters erfolgen.

Neue Literatur.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ampferer, O.: Glazialgeologische Beobachtungen in der Umgebung von Reutte.

Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1907**. 345—360.

Andrée, K.: Über stetige und unterbrochene Meeressedimentation, ihre Ursachen, sowie über deren Bedeutung für die Stratigraphie.

N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXV. **1908**. 366—421.

Boehm, G.: Geologische Mitteilungen aus dem Indo-Australischen Archipel. VI. G. Boehm: a) Vorjurassische Brachiopoden von Ambon. b) Jüngeres Palaeozoicum von Timor. c) Jura von Rotti, Timor, Babar und Buru.

N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXV. **1908**. 293—343. 12 Fig. Taf. IX—XIII.

Briquet, A.: Sur les depôts tertiaires de la region de la Meuse.

Bull. Soc. Belge de Géol. etc. **1908**. **22**. 23—24.

Briquet, A.: Contribution a l'étude des Origines du Réseau hydrographique du Nord de la Belgique.

Bull. Soc. Belge. de Géol. etc. **1906**. **20**, 71—82.

Briquet, A.: Le Silurien près de Lieques.

Ann. Soc. Géol. du Nord. **1907**. **36**. 366.

Briquet, A.: Note complémentaire sur l'origine des Collines de Flandre.

Ann. Soc. Géol. du Nord. **1907**. **36**. 145—149.

Briquet, A.: Sur les relations des sables à Lignites du Rhin et des terrains tertiaires marins.

Ann. Soc. Géol. du Nord. **1907**. **35**. 206—215.

Briquet, A.: Les gisements d'oolithe silicifiée de la region de la Meuse.

Ann. Soc. Géol. du Nord. **1907**. **35**. 203—205.

Broom, R.: On the geological horizons of the vertebrate Genera of the Karoo Formation.

Records of the Albany Museum. **2**. **1907**. 156—163.

Broom, R.: On some recent advances in South African Paleontology.

Science. N. S. **26**. **1907**. 796—797.

Carney, F.: Possible overflow channel of ponded waters antedating the recession of Wisconsin ice.

Amer. Journ. Sci. **1908**. **25**. 217—223.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Widerlegung mehrfacher Einwürfe gegen die von mir vertretene Auffassung in der Spaltenfrage der Vulkane.

Von **W. Branca.**

(Schluß.)

III.

6. Schon vor einiger Zeit ist Bergeat[1], indem er den Kernpunkt der ganzen Spaltenfrage der Vulkane traf, mir mit einem schwerwiegenden Einwurfe entgegengetreten. Er fragte, wie ich es denn erklären wolle, daß die Vulkane der Erde sich meist in Gegenden befinden, welche wir allgemein als Bruchgebiete, als tektonische Linien auffassen; aus einer solchen Lage der Vulkane gehe doch ihre Abhängigkeit von Spalten mit Sicherheit hervor. Ganz kurz habe ich schon bei anderer Gelegenheit darauf geantwortet; hier möchte ich bei der Bedeutung des Einwurfes ausführlicher darauf eingehen.

Was zunächst speziell die Vulkanembryonen des Uracher Gebietes anbetrifft, so habe ich bereits oben gesagt, daß ich für dieses Gebiet mir einen Schmelzherd vorgestellt habe, der in nur relativ geringer Tiefe seinen Sitz hatte. Von diesem Herde aus seien infolge von Gasexplosionen die 125 Kanäle durch die überliegenden Schichten hindurchgeschossen worden. Der Herd selbst könne seine hohe Lage durch Aufstieg des Magmas auf Spalten bezw. durch Aufschmelzen etc. erlangt haben.

Was nun aber diese Frage in ihrer Allgemeinheit, in bezug auf die Gesamtheit der Vulkane, anbetrifft, so will ich ausgehen von dem folgenden Bilde: Wenn ich in einen zähen Brei von irgend welcher Masse eine feste Holztafel hineindrücke, so geht selbstverständlich der Brei rings um diese in die Höhe, denn er wird durch die Tafel aus seiner Lage verdrängt. Ganz derselbe Vorgang muß sich vollziehen, wenn infolge isostatischer oder Kontraktionsbewegungen eine große, aus schwerem Gesteinsmateriale

[1] Die Äolischen Inseln. Abhandl. k. bayer. Akad. d. Wiss. II. Kl. 20. Abt. I. p. 257—270. — Zur geographischen Verbreitung der Vulkane. Geographische Zeitschr. von Hettner. 8. 1902. p. 160—163. — N. Jahrb. f. Min. etc. 1902. II. p. 40. — Dies. Centralbl. 1902. p. 718—725.

bestehende Scholle mehr und mehr in die Tiefe sinkt und auf solche Weise zum Boden eines Meeresbeckens wird. Diese Scholle muß rings herum oder doch wenigstens an verschiedenen Stellen das Magma in die Höhe drücken. Ja, man kann, weitergehend, sagen: Die Scholle kann überhaupt nicht in große Tiefe sinken, wenn nicht das Magma imstande ist, ihr Platz zu machen, also im selben Maße am Rande der Scholle emporzuquellen.

Das Magma aber wiederum ist gar nicht in der Lage, Platz zu machen und rings um die Scholle emporzuquellen, wenn ihm nicht von anderer Seite das Feld geräumt wird. Nun entspricht einer jeden niedersinkenden schweren Scholle bei den isostatischen Bewegungen eine aufsteigende leichte Scholle, denn die ab- und die aufsteigenden Bewegungen kompensieren sich. Es wird also am Rande der niedersinkenden Meeresscholle die Festlandsscholle in die Höhe steigen: und indem das verdrängte Magma dieser Festlandsscholle folgt, gelangt es ohne weiteres in ein höheres Niveau. Wenn nun das Magma in den unteren Niveaus dieser aufsteigenden Festlandsscholle offene Spalten vorfindet, dann wird es auf diesen natürlich zu noch höherer Höhe emporgedrückt werden. Wenn aber keine offenen Spalten vorhanden sind, dann wird das Magma durch Aufschmelzungs- und Explosionswirkung seiner Gase sich Röhren selbst schaffen können, auf denen es zu noch größerer Höhe aufsteigt.

Das Magma quillt also in die Höhe: 1. Weil es durch die isostatisch niedersinkende Scholle emporgedrückt wird. 2. Weil die isostatisch aufsteigende Scholle ihm nach oben hin Platz macht. 3. Weil seine Gase durch Explosion und Aufschmelzung ihm noch innerhalb der aufsteigenden Scholle den Weg zu weiterem Aufsteigen öffnen. 4. Weil eventuell offene Spalten in der aufsteigenden Scholle vorhanden sind. Von etwaigen anderen Gründen des Aufsteigens des Magmas können wir hier absehen, weil sie nichts zu tun haben mit der Frage Bergeat's, wie sich denn die von mir vertretene Anschauung einer Unabhängigkeit vieler Vulkane von Spalten vereinigen lasse mit der Tatsache, daß die Vulkane vorwiegend auf tektonischen Linien zu finden sind. Eine solche Grenze zwischen ab- und aufsteigender Scholle ist ja eine tektonische Linie. Aber es wird im folgenden gezeigt werden, wie irrtümlich es ist, wenn der Begriff einer tektonischen Linie gleichgesetzt wird dem Begriffe offener Spalten. Tektonische Linien können die Gebiete offener Spalten sein; sie können aber auch die Gebiete festester Zusammenpressung sein. Im letzteren Falle können also die Vulkane auf der tektonischen Linie liegen und doch unmöglich abhängig von Spalten sein, weil diese Linie gar keine offenen (s. p. 102, b) Spalten birgt. Und noch ein Weiteres:

Selbstverständlich braucht das Magma durchaus nicht notwendig hart an der Grenze zwischen ab- und aufsteigender Scholle emporgedrückt zu werden. Es kann das auch in relativ weiter Entfernung von dieser Grenze geschehen; denn die aufsteigende Scholle, welcher das Magma folgt, besitzt ja ansehnliche Breite. So erklärt es sich, warum z. B. in Amerika die den Stillen Ozean begleitenden Vulkane keineswegs da auftreten, wo die offenen großen Spalten sein müßten, nämlich an der Grenze zwischen Meeres- und Festlandsscholle, sondern z. T. recht weit landeinwärts, fern von dieser Grenze und deren Spalten. — Auch in diesem Falle liegen die Vulkane auf der tektonischen Linie, dem aufgestiegenen Gebirge, aber dennoch fern von der Linie der supponierten offenen Spalten, sind also offenbar von den Spalten unabhängig.

Bei weiterem Verfolg und Ausbau dieser Frage für die Allgemeinheit der Vulkane hat mich aber der Gedanke beschäftigt, wie sich denn offene Spalten, auf denen der Schmelzfluß aufsteigt, zusammenreimen lassen mit dem gewaltigen Seitendrucke, der in der Erdrinde herrschen muß, wenn sie wirklich ein Kugelgewölbe ist, und ich kam dabei zu dem folgenden Ergebnisse:

Wenn überhaupt diese letztere Auffassung (eines Kugelgewölbes) richtig ist, dann ist mit solcher Vorstellung schwer die andere Vorstellung zu vereinigen, daß Spalten offen bleiben können.

Wenn zumal ein so tiefes, also heißes, Niveau der Erdrinde in Frage kommt, in dem die Gesteine schon etwas erweicht sind, dann wird unter dem Einflusse des Seitendruckes eine offene Spalte noch viel weniger möglich sein.

Wenn endlich gar die Lehre richtig sein sollte — die freilich experimentell noch nicht erwiesen ist, die wir daher mit Reserve betrachten müssen —, daß alle, auch die Silikatgesteine, in gar nicht so großer Tiefe unter dem Drucke der auflastenden Schichten latent plastisch werden, dann würde sogar in relativ geringer Tiefe ein Offenbleiben von Spalten unmöglich sein.

Solange wir also diese drei „Wenn" bejahen, ist die Aussicht auf offene Spalten, auf denen das Magma überall ungehindert aufsteigen kann, besonders in stark zusammengefalteten Gebieten, offenbar minimal. Sobald aber die Spalten nicht offen sind, sondern das Magma sich erst durch eigene Kraft hier einen Ausweg bahnen muß, dann gilt natürlich das, was ich auf p. 102, sub b, gesagt habe: Die Spalte mag vielleicht die Richtung etwas bedingen; aber es wäre verkehrt, die Abhängigkeit des Magmas von der Spalte in den Vordergrund stellen zu wollen. Hier steht vielmehr die selbstbefreiende Kraft im Vordergrunde.

Nun ist aber von diesen drei „Wenn" das erstgenannte anscheinend insofern unrichtig, als die Erdrinde gar kein Kugelgewölbe

ist, das sich frei trägt. Sondern die in Schollen zerbrochene Erdrinde schwimmt bezw. liegt auf dem Erdinnern: dabei pressen sich allerdings die Schollen im allgemeinen gegenseitig, so daß ein ungeheurer Seitendruck entsteht, der die Spalten fest verschließt: aber nicht überall vielleicht braucht diese Pressung stattzufinden. Wir werden uns daher vielleicht auch Gebiete in der Tiefe vorstellen dürfen, in denen das Gegenteil von Gebirgsdruck, also Zerrung, herrscht. In solchem Falle würden wir dort die Vorstellung von offenen Spalten gewinnen können, in denen der Schmelzfluß ohne weiteres aufzusteigen vermöchte. Beide Gegensätze scheint die mit so gewaltigem Vulkankranze besetzte Umrandung des Stillen Ozeans darzubieten, wie ich das bereits in meiner unten zitierten Arbeit[1] ausgeführt habe. Am Ostrande des Stillen Ozeans liegen die Vulkane auf dem amerikanischen Festlande, und zwar wesentlich auf einem Kettengebirge. Hier herrscht Pressung, daher dürften die Spalten, wie oben dargelegt, mindestens vorwiegend, geschlossen sein; und A. Stübel, Böse, Bodenbender behaupten ja auch die Unabhängigkeit von Spalten für dortige Vulkane. Das wird ja auch weiter wahrscheinlich gemacht durch die für die Anhänger der Spaltenlehre der Vulkane nicht erklärbare Tatsache, daß die amerikanischen Vulkane weit, z. T. sehr weit von der Küste entfernt liegen, in deren Nähe sich doch die Hauptspalten befinden müssen. Wenn das Becken des Stillen Ozeans eine vom amerikanischen Festlande abgebrochene und abgesunkene Scholle darstellt, dann wird man logischerweise die Hauptspalten doch da suchen müssen, wo die Abbruchszone (um nicht nur von einer Abbruchslinie zu reden) verläuft. Diese Abbruchszone verläuft doch aber wahrlich nicht hoch oben auf den Anden und dem Felsengebirge, d. h. da, wo die Vulkane sich befinden, sondern viel weiter westlich. Die Vulkane liegen dort also gar nicht auf den Hauptspalten; eine Tatsache, die mit der Anschauung, daß die Vulkane von den Spalten dort abhängig seien, im direktesten Widerspruche steht.

Unhaltbar klingt der mir gemachte Einwurf: Diese Vulkane wären dort von Nebenspalten abhängig. Wenn dem wirklich so wäre, wenn also bereits kleine Nebenspalten die Entstehung dieser riesigen Vulkanreihe ins Leben gerufen hätten, dann würde doch durch die so viel größeren Hauptspalten eine unvergleichlich viel gewaltigere Reihe von Vulkanen erzeugt sein müssen. Es müßte logischerweise neben der riesigen Vulkanreihe, die auf den (supponierten) Nebenspalten aufsitzen soll, noch eine zweite ungleich viel gewaltigere Vulkanreihe verlaufen, die auf den Hauptspalten säße. Das ist aber nicht der Fall; folglich wird man auch den sup-

[1] Zur Spaltenfrage der Vulkane. p. 20.

ponierten Nebenspalten nicht das zuschreiben dürfen, was nicht einmal die wirklichen, die Hauptspalten, zustande gebracht haben.

Dazu kommt ein Zweites: Diese längste aller Vulkanreihen ist keineswegs eine ununterbrochene Reihe, sondern sie zerfällt in eine Anzahl kürzerer Vulkanreihen, die durch vulkanfreie Strecken voneinander getrennt werden. Wenn nun wirklich parallel der Abbruchszone verlaufende Spalten es wären, welche den Aufstieg des Magmas erst ermöglicht hätten, dann müßte ja eine ununterbrochene Reihe von Vulkanen entstanden sein. Man kann doch unmöglich annehmen, daß diese Spalten nur auf gewissen Strecken so tief, bis auf die Schmelzmassen hinabsetzten, in den dazwischen liegenden Strecken aber nicht: denn dann müßte ja auch das Becken des Stillen Ozeans nur auf gewissen Strecken tief abgesunken sein, auf den dazwischen liegenden aber nicht.

Also dort, im Osten des Stillen Ozeans, weisen vier Umstände darauf hin, daß die Vulkane durchaus nicht in einem solchen Abhängigkeitsverhältnisse zu den Spalten stehen, wie das viele glauben: 1. Die Lage der Vulkane fern von den Hauptspalten. 2. Das gänzliche Fehlen von Vulkanen dort, wo die Hauptspalten verlaufen müssen. 3. Die Unterbrechungen der Vulkanreihe. 4. Die feste Zusammenpressung des Anden-Felsengebirges. Und doch ist es unbestreitbar, daß die Vulkane dort ungefähr parallel der Küstenlinie, ungefähr parallel dem Streichen der Gebirge, auf der tektonischen Linie angeordnet sind. Somit ergibt sich der bereits vorhin angedeutete Schluß:

Es ist ein großer Unterschied, ob gesagt wird, die Vulkane lägen auf Spalten, seien mithin in ihrer Entstehung völlig abhängig von Spalten; oder ob gesagt wird, die Entstehung der Vulkane sei bedingt durch die Tektonik der Erdrinde. Dieser letztere Ausdruck ist viel neutraler, denn er schließt keineswegs die Notwendigkeit in sich ein, daß die Entstehung der Vulkane stets durch Spalten bedingt werde. Sie kann ja dadurch bedingt sein, daß unter solchen tektonischen Linien, wie das Anden-Felsengebirge, der Schmelzfluß in ein hohes Niveau gelangte, aufgepreßt durch das Gewicht der absinkenden Scholle des Stillen Ozeans, und zwar auf Röhren, die durch aufschmelzende und explodierende Gase entstanden wären.

Ganz anders an dem Westrande des Pazifischen Ozeans. Hier liegen die Vulkane auf Inseln. Zum Teil sind diese Inseln rein vulkanischer Natur, stellen also nichts anderes dar, als Vulkanberge, die auf dem Boden des Meeres sich aufbauen. Zum anderen Teile aber sind diese Vulkan-tragenden Inseln stehengebliebene Reste ehemaligen asiatischen Festlandes, welches zu Bruche ging.

Damit ergibt sich nun, wie mir scheint, bezüglich der Spalten hier ein völlig entgegengesetztes Bild als das vorher für die Ostküste

gewonnene. Dort entstanden die Spalten doch zweifellos infolge von Zusammenpressung, die so stark war, daß die Gesteinsschichten gefaltet bis fächerförmig aneinander gepreßt wurden. Hier würden sie durch den gegenteiligen Vorgang durch Auseinanderzerrung entstehen. Während daher dort fest geschlossene Spalten sich ergeben, können hier offene Spalten gedacht werden. Ebenso widerspruchsvoll wie dort die Lehre von einer alleinigen Abhängigkeit des Schmelzflusses von Spalten erscheint, ebenso leicht begreiflich würde sie hier sein können — falls wirklich solche Zerrungen vorkommen, falls also die Vorstellung von einem überall in der Erdkruste stattfindenden Seitendrucke eine unrichtige sein sollte. Ich möchte meinen, daß in der Tat dem so sein kann.

Aber selbst in Kettengebirgen oder, ganz allgemein gesprochen, selbst da, wo Pressung herrscht, würde es denkbar sein, daß wir lokal zur Annahme offener Spalten in der Tiefe gelangen könnten:

Es scheint, daß die Faltung mehr oder weniger nur die oberen Teile der Erdrinde betrifft; und wir wissen, daß bei Faltungsvorgängen, aber auch ohne solche, oft große Schollen weit über die vorliegenden Teile der Erdrinde hinweg geschoben werden. Wenn nun in einem Gebiete nur die überschobenen oberen Schichten der Erdrinde Faltung und Pressung, die tieferen dagegen Zerrung erführen, dann könnten in solchem Gebiete sehr wohl in der Tiefe Spalten geöffnet sein, während oben, in der übergeschobenen Scholle, keine vorhanden wären. Es ist also denkbar, daß das Magma lokal selbst in Gebieten der (oben stattfindenden) Pressung doch in der Tiefe auf Spalten aufsteigen, also von Spalten abhängig sein könnte, während es in den höheren Schichten sich nur durch Explosionen und Aufschmelzen seinen Ausweg bahnte, also von Spalten unabhängig wäre. Denkbar ist das; da nun aber nur die höheren Schichten der direkten Beobachtung zugänglich sind, das Verhalten der tieferen jedoch lediglich durch Spekulation erschlossen werden kann, welche sehr wohl trügerisch sein kann, so leuchtet ein, daß auch hier die Unabhängigkeit der Eruptionen von präexistierenden Spalten gebührend hervorgehoben werden müßte (p. 103, c).

Alle Betrachtungen über in der Tiefe offene Spalten sind und bleiben also Spekulationen und darum wirkt die bekannte Rede von E. Suess, die er auf dem Naturforschertage zu Karlsbad gehalten hat, wie eine Erlösung in dieser vulkanologischen Frage.

E. Suess hat bekanntlich die Ansicht ausgesprochen, daß die Schmelzherde der Vulkane ähnlich entstehen wie die Geysire: Nicht der Schmelzfluß aus der Tiefe steigt auf, sondern heiße Gase steigen auf und schmelzen die festen Gesteine ein.

Das könnte ein errettendes Wort werden: Es würde uns erlösen aus der Schwierigkeit, daß einerseits den Vulkanen an-

scheinend doch flachgelegene isolierte Schmelzherde zugrunde liegen, während andererseits doch das Vorhandensein offener Spalten in der Tiefe, auf denen sie aufgestiegen wären, so nebelhaft erscheinen will, sobald wir an ein Plastischwerden der Gesteine denken, zunächst durch Hitze unten im heißen Niveau, weiter hinauf im kühleren Niveau durch hohen Druck, und sobald wir zweitens an den gewaltigen Seitendruck in dem Kugelgewölbe der Erdrinde denken.

Von dem allem würde uns die Lehre erlösen, die E. Suess uns vorgetragen hat. Einen überaus schweren Einwurf freilich könnte man dieser Lehre machen: Dann müßten wir ja anormale Laven haben, die ihre Entstehung aus Sandsteinen oder aus Kalken etc. deutlich verraten würden.

Ich glaube, der Ausweg ließe sich so finden: Die heißen Gase steigen auf und schmelzen natürlich das ein, was zu unterst liegt: Gneise, Granite, Diabase etc., kurz, kristalline Silikatgesteine, deren chemische Zusammensetzung derjenigen der Laven ganz ähnlich ist. So entstehen in der festen Erdrinde Schmelzherde. In ihnen verlieren die Gase aber ihre hohe Temperatur; sie kommen also gar nicht dazu, in den oberen Teufen Sandsteine und Kalke in großem Maße einzuschmelzen, dazu reicht ihre Wärme nicht mehr hin. So würde sich der Widerspruch lösen, daß wir trotz Entstehung der Schmelzherde durch Aufschmelzen dennoch keine anormalen Laven finden. Von den Schmelzherden aber steigt die Masse in die Höhe. Falls zufällig doch offene Spalten vorhanden sind, natürlich auf diesen, soweit sie klaffen; und für den übrigen Teil des Weges schafft das Magma sich selbst die Bahn durch die Kraft explodierender Gase und durch ihre Hitze, die vielleicht gleichzeitig auch schmelzend, mindestens erweichend wirkt. Falls aber keine offenen Spalten vorhanden sind, sondern nur fest zusammengepreßte, oder falls überhaupt keine Spalten vorhanden sind, dann schafft das Magma von Anfang an sich selbst die Bahn.

Bemerkungen und Korrekturen zum geologischen Kärtchen der Umgebungen des Iseosees und zu den Ueberschiebungen zwischen Camonica- und Chiesetal.

Von **A. Baltzer** (Bern).

Mein früher publiziertes geologisches Kärtchen der Umgebungen des Iseosees beruhte auf den Kartierungen anderer Autoren und meinen eigenen kursorischen Aufnahmen, es ist indessen nicht als abschließend und endgültig zu betrachten. Besonders im oberen Drittel dürften da und dort Zusätze und Änderungen stratigraphisch-tektonischer Natur nötig werden, so z. B. bei

Pisogne, in der **Trobioloschlucht** bei Fraine, dann auf der Westseite des **Camonicatals**, ferner in den Umgebungen von **Zone**. Nördlich dieser Ortschaft beim Übergang nach **Toline** (ungefähr bei C. Croce) sollen **zwei** Streifen von Raiblerschichten auftreten, deren einer mit Tuffsandstein, Mergel, Gips und Kalk etc. sich nach **Zone** herunterzieht, der andere, vermutlich ähnliche, sich in ostsüdöstlicher Richtung weiterziehen soll. Die tektonische Verbindung der beiden Streifen miteinander (ob Luftsattel, ob unterirdisch-muldenförmig oder anders) und was stratigraphisch dazwischen liegt, worüber die Ansichten auseinander gehen, wäre näher zu prüfen. Das Profil kann sich hiernach ändern.

In meiner Abhandlung „Geologie der Umgebung des Iseosees“ [1] befindet sich ein Abschnitt, in welchem die Tektonik zwischen Camonica- und Chiesetal wesentlich als Überschiebung aufgefaßt wird, worüber auch im Jahrbuch für Mineralogie eine kleine Mitteilung erfolgte.

Diese Ansicht hat Widerspruch gefunden, z. B. bezüglich der Verhältnisse im unteren Camonicatal, nordöstlich von Pisogne. Daselbst sollen die sericitischen Gneise und Schiefer unter die Sedimente einschießen, statt an ihnen abzustoßen oder ihnen aufzulagern, wie ich aus recht spärlichen Aufschlüssen folgerte.

Leider war ich durch längere Krankheit verhindert, die Verhältnisse des früher von mir nur unvollständig und kursorisch behandelten Überschiebungsgebietes von neuem zu prüfen und weiß nicht, ob und wann ich dazu kommen werde. Ich will daher das Überschiebungsprofil, welches sich auf Taf. I und am Rande meines Kärtchens befindet, als solches nur mit Vorbehalt und als eine hypothetische Konstruktion aufrecht erhalten; mag sich jeder, der etwa meine Arbeit benutzt, an Ort und Stelle selbst ein Urteil bilden. Das Kärtchen ist zu vervollständigen und zu revidieren.

Überhaupt sind weitere Untersuchungen zwischen dem unteren Camonica- und Chiesetal, z. B. bezüglich der Quer- und Längsbrüche, der Entstehung und des Alters der sericitischen Schiefer, wünschenswert.

Süd-, West- und Ostrand der „Überschiebung“ sind noch eingehender zu untersuchen.

Es ist möglich, daß statt der Hypothese einer großen Überschiebung nur liegende Faltung am südlichen Rand anzunehmen ist, wobei zu bestimmen wäre, wie weit sie sich nach Norden erstreckt.

Die endgültige Kartierung und Feststellung der Tektonik bleibt der Zukunft überlassen.

Bern, Ende Dezember 1908.

[1] Geol.-paläontol. Abhandlungen von Koken. Bd. 9. 1901.

Lias und Dogger des Teutoburger Waldes südlich von Bielefeld.

Von **W. Wetzel** in Göttingen.

Rechtwinklig zum Bielefelder Querpaß, dem Tale des Lutterbaches, der den Teutoburger Wald in südwest-nordöstlicher Richtung durchfließt, erstreckt sich in der Mitte zwischen den vier Parallelzügen des Gebirges ein Längstal, welches zum größten Teil durch die Rheinisch-Westfälischen Anstalten für Epileptische (Bethel) eingenommen wird. Hier liegt zwischen dem beim Absinken stark geschleppten Kreidemuldenrand im Süden und den relativ ruhig gelagerten Trias- und Liasschichten im Norden mehr oder weniger staffelförmig eingeklemmt ein Jurastreifen[1].

Altbekannt und wegen ihres Fossilinhaltes berühmt sind die dortigen Aufschlüsse in den *Parkinsoni*-Schichten. Außerdem sind die *Polyplocus*-Schichten durch die Untersuchungen Landwehrs[2] bekannt geworden, der beim Kartieren auch auf den Posidonomyenschieferzug nördlich von den vorgenannten Schichten aufmerksam geworden ist.

Bei Gelegenheit eingehenderer Untersuchung der *Parkinsoni*-Schichten, beim Aufsuchen ihrer Grenzen, gelang es mir, unterstützt durch verschiedene neuentstandene Aufschlüsse, nicht nur die meisten übrigen Doggerhorizonte aufzufinden, sondern auch die Kenntnis der Liashorizonte innerhalb des Jurazuges um etwas zu erweitern.

Die Juraschichten erscheinen z. T. sattelförmig zusammengeschoben, z. T. auch anderweitig gestört. Auf beiden Flügeln des westnordwest-ostsüdost streichenden Sattels ließ sich ein Profil durch eine Reihe aufeinanderfolgender Horizonte aufnehmen.

Nahe an der hauptsächlichsten streichenden Bruchlinie, der „Osningachse“ Stille's, ließen sich an zwei Stellen Amaltheentone feststellen, an einem talaufwärts (bei der Anstalt Neu-Ebenezer) gelegenen Aufschlusse dunkle Schiefertone mit kleinen verdrückten Schalenexemplaren von *Amaltheus laevis* Qu. sp. und *Amaltheus* sp. (Quenst., Amm. Tab. 42 Fig. 16) nebst einer Reihe von Lamellibranchiaten, einzelner Gastropoden-, Belemniten-, Crinoideen- und

[1] Das Prinzipielle des Gebirgsbaues, wie er den in Frage kommenden Teil des Teutoburger Waldes auszeichnet, wird durch die Profile E. Meyer's in seiner Dissertation (Göttingen 1903) und durch Stille's in dem Lehrbuch von Rinne, 3. Aufl., p. 29, Fig. 49 abgedrucktes Profil veranschaulicht.

[2] Dr. F. Landwehr: Der Nachweis des unteren braunen Jura im Querpaß von Bielefeld. Ravensberger Blätter, 1903.

Zur Tektonik des Teutoburger Waldes in der Gegend von Bielefeld. Ravensberger Blätter, 1906.

Brachiopodenreste, in einem talabwärts gelegenen Aufschlusse (beim kl. Hospiz) fand sich ein etwas hellerer Ton mit fossilarmen Toneisensteingeoden, in welchen *Amaltheus* (*Pleuroceras* Hyatt) *costatus spinatus* Qu. sp. gefunden wurde. Die erstgenannten Funde weisen auf tiefere, die letztgenannten auf höhere Schichten des Quenstedt'schen Lias δ hin.

Auch das Hangende, die ziemlich bituminösen, dünnschiefrigen Posidonomyenschiefer waren verschiedentlich von neuem aufgeschlossen und enthielten verdrückte Reste von *Coeloceras*, *Inoceramus*, Fischen etc.

Die unteren Doggerschichten (Quenstedt's $\alpha-\gamma$), ziemlich fette Tone und Schiefertone, werden nur an wenigen Stellen in den tieferen Wasserrissen sichtbar. In kalkigsandigen Geoden fand sich talaufwärts (östlich) von der von Landwehr beobachteten Stelle *Inoceramus polyplocus* F. Roem. in der Nähe des Freibades. Einem wahrscheinlich etwas höheren Horizonte gehören sehr eisenreiche Toneisensteingeoden an, die sich nicht fern davon am Teichrande fanden und kleine Harpoceraten enthielten neben *Pleuromya cuarata* Brauns und anderen Lamellibranchiaten.

Die unteren Horizonte von Quenstedt's δ, die Coronatenschichten, sind nicht recht sichtbar. Aber, abgesehen davon, daß die Lagerungsverhältnisse ihr Vorhandensein sehr wahrscheinlich machen, fanden sich verschleppt Kalkgeoden mit Exemplaren von *Dorsetensia*, die sehr an die Funde von Gerzen (Hilsmulde) erinnern. Genauer ließ sich die Oberstufe von δ nachweisen, die bereits von Schröder[1] auch im Teutoburger Wald vermuteten Bifurcatenschichten. In wiederum meist kalkig-sandigen Geoden fanden sich an verschiedenen Stellen des Wasserlaufs, an dessen talabwärts gelegenen Strecken die vorgenannten Funde gemacht wurden, Formen von *Strenoceras* und *Baculatoceras*[2], daneben *Belemnites giganteus* v. Schl., *Astarte pulla* A. Roem. und andere Lamellibranchiaten.

Wesentlich mächtiger als die erwähnten Horizonte scheinen die hangenden Doggerschichten zu sein, vor allem die nun folgenden *Parkinsoni*-Schichten, deren Mächtigkeit ich zu etwa 60 m annehmen möchte. Den Fossilinhalt dieser geodenreichen, dunkelblauen Schiefertone möchte ich hier im Hinblick auf meine noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen übergehen und nur erwähnen, daß in die unteren Lagen derselben die Bifurcatenfauna mit einigen verwandten Formen hineinreicht[3].

---

[1] H. Schröder: Schichten der *Parkinsonia subfurcata* in Nordwest-Deutschland. Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanst. 1905. I.

[2] Vergl. E. Mascke: Die *Stephanoceras*-Verwandten in den Coronaterschichten von Norddeutschland. (Dissertation. Göttingen 1907.)

[3] Vergl. Mascke.

Die in den beiden Tongruben der Bethel'schen Anstaltsziegeleien nicht mit aufgeschlossenen *Württembergicus*-Schichten fanden sich in einem Wasserrisse südlich der Tongrube I. Der petrographisch den liegenden Schichten noch recht ähnliche Ton enthält Kalkgeoden mit verschiedenen Arten von *Parkinsonia*, darunter namentlich *P. Württembergica* Opp. sp., ferner Angehörige der Gattungen *Oppelia*, *Kepplerites*, *Perisphinctes*. Unter der Lamellibranchiatenfauna findet sich *Cucullaea*, *Pseudomonotis echinata* Sow. sp., *Ostrea Knorri* Ziet. etc.[1]

Man hat in dem erwähnten Wasserrisse ein ziemlich zusammenhängendes Profil von den *Parkinsoni*-Schichten bis zu den Ornatentonen. Insbesondere wurden oberhalb der *Württembergicus*-Schichten noch Fossilien aus den Macrocephalen-Schichten und aus den Ornatentonen (*Cosmoceras Jason* Rein. sp. etc.) gefunden, und zwar in einem mürben, sand- und glimmerreichen Tone, der sich in mehr oder weniger saigerer Stellung befindet. Weiter oberhalb folgen Gesteine des Serpulits, dessen interessante Lagerungsverhältnisse und petrographische Ausbildung von anderer Seite in Untersuchung gezogen werden.

Genaueres über die Horizonte des oberen Doggers ließen sich auf dem bisher besprochenen südwestlichen Sattelflügel nicht, wohl aber auf dem nordöstlichen Gegenflügel feststellen, und zwar im Querpaß von Bielefeld selbst, wo im Einschnitt der Köln—Mindener Eisenbahn Ausschachtungen vorgenommen werden. Diese schlossen als unterste eine Schichtenfolge auf, die dem Cornbrash bezw. den *Aspidoides*-Schichten zuzurechnen ist. In sandigen grauen Tonen von 12 m Mächtigkeit treten dort zunächst sandige Kalkmergelbänke von einer Dicke von 0,2 bis 0,5 m auf, die in frischem Zustande meist graublau, in angewittertem Zustande gelbbraun aussehen. Sie enthalten stellenweise ein Muschelkonglomerat von *Ostrea Knorri* Ziet. und *Pseudom. echinata* Sow. sp. Außerdem finden sich in den Bänken wie im Ton Arten von *Pholadomya*, *Goniomya*, *Pecten*, *Trigonia* und anderer Lamellibranchiaten. Eine Tonschicht unmittelbar über der obersten festeren Bank enthält auffallend viel Belemniten aus der Gruppe des *semihastatus*. Der darüber folgende petrographisch gleichartige Ton enthält nur noch Geoden, meist aus Toneisenstein aber auch aus Kalk, die teils mehr, teils weniger zusammenhängende Lagen bilden. (Kleine meist phosphoritische Knollen enthalten schon die liegenden Schichten.) Auch diese 20 m mächtige Schicht dürfte noch zum Cornbrash zu rechnen sein. Die Lamellibranchiatenfauna bleibt dieselbe. Außerdem fanden sich einige kleine Exemplare von *Oppelia* sowie aus

[1] Vergl. die Fauna, die W. Haack in seiner Dissertation (Göttingen 1908) aus weiten westlich gelegenen Teilen des Teutoburger Waldes angibt.

der Gruppe des *Amm. discus* Sow., die durch ihren Erhaltungszustand an die Funde von Lechstedt bei Hildesheim erinnern. Ferner aber lieferte eine Geodenbank verschiedene Exemplare von *Perisphinetes*, darunter eine riesige Wohnkammer, so daß ich an die Funde im Wiehengebirge erinnert wurde, auf Grund derer W. Lohmann in seiner demnächst erscheinenden Dissertation einen „Horizont mit *Per.* cf. *arbustigerus* d'Orb. sp." im Bathonien des Wiehengebirges feststellen konnte. Fauna und petrographische Ausbildung des Cornbrash im allgemeinen erinnern wiederum an die entsprechenden Funde, die Haack in seiner Dissertation aus der Gegend von Hagen südlich von Osnabrück beschreibt. Offenbar denselben Cornbrashzug, durch welchen dieses Profil im Bielefelder Bahneinschnitte geht, fand seinerzeit E. Meyer weiter westlich aufgeschlossen und beschrieb Gestein[1] und Fossilinhalt in seiner Dissertation. Die ganze über den *Württembergicus*-Schichten lagernde Schichtenfolge der *Aspidoides*-Zone könnte bis zu 40 m mächtig sein.

Im Hangenden treten in dichter Aufeinanderfolge fünf sandigkalkige Bänke auf und zwischen ihnen in wiederum mürben, sand- und glimmerhaltigem Ton auch eine Lage oolithischer Kalkknauern. Diese 1,75 m mächtige Gesteinsfolge enthält eine reiche Fauna von Ammoniten, Belemniten, Lamellibranchiaten und Gastropoden, in den oolithischen Knollen von besonders schöner Erhaltung. Es handelt sich um die untersten Macrocephalenschichten, die auch bei Hannover im vergangenen Jahre aufgeschlossen wurden und dort eine ganz ähnliche Oolithknollenzone mit ähnlicher Fauna aufwiesen[2].

Gegenüber den Verhältnissen an der Porta Westfalica bestehen dagegen deutliche Unterschiede. Wie erwähnt, ist ein gewisser Sandreichtum allerdings auch in den Bielefelder Macrocephalenschichten zu beobachten. Neben verschiedenen Arten von *Macrocephalites* fanden sich viele Exemplare von *Kepplerites*, *Proplanulites*, *Sphaeroceras*. Unter den zahlreichen anderen Molluskenresten fallen *Pholadomya*, *Gresslya*, *Astarte*, *Ctenostreon* und *Pleurotomaria* auf. In den hangenden 13,5 mächtigen Schichten folgen in größeren Abständen weitere mürbe Bänke, zusammen sieben, aber paarweise oder zu dreien enger geschart. Auch sie enthalten noch meist verdrückte Exemplare von *Macrocephalites* und *Kepplerites*, ferner *Trigonia*, *Astarte*, *Gryphaea dilatata* Sow. (?!). Eine Verwerfung von jedenfalls nicht erheblicher Sprunghöhe läßt über das unmittelbar Folgende im Unklaren. Weiterhin folgt eine

[1] Die von mir erwähnten festeren Bänke sind nicht eigentlich Toneisenstein zu nennen, wie dort geschehen.

[2] Vergl. auch die älteren Aufschlüsse bei Hildesheim. (Temmesche Ziegelei.)

Lage auffallend großer Kalkgeoden. Diese enthalten teilweise im Innern Hohlräume, die mit Kalkspatkristallen ausgekleidet sind. Im übrigen sind sie fossilleer. Aber der umgebende Ton enthält noch Reste von *Proplanulites* und *Perisphinctes*. Die letzten 2,5 m mächtigen Schichten bis zum vorläufigen Ende des Profils bestehen aus einem namentlich zu oberst besonders mageren, unreinen Ton und enthalten dort viele Krebsreste. Sie erinnern bereits an die auf dem südöstlichen Gegenflügel des Sattels wirklich nachgewiesenen Ornatentone. Der petrographische Charakter, aber auch die Fauna der erwähnten höheren Horizonte des Doggers stimmen gut zu dem, was E. Meyer, A. Mestwerdt (Dissertation, Göttingen 1904) und Haack als Macrocephalenschichten bezw. als Ornatentone angesprochen haben. Die Mächtigkeit der Ornatentone könnte bis zu 50 m betragen. Jedenfalls erscheint die Mächtigkeit der höheren Doggerhorizonte bei Bielefeld reichlich so groß als die von Brauns für Norddeutschland angegebenen Mächtigkeiten.

Frühere Arbeiten im Teutoburger Walde ließen bereits die Stratigraphie des Malms in diesem Gebirge als lückenlos erscheinen. Die miteinander verglichenen Resultate der neueren und neuesten Untersuchungen erweisen dasselbe auch für den Lias und namentlich für den Dogger, wenngleich vielfach durch Verwerfungen und durch Transgressionen mit voraufgegangener Schichtabtragung gerade das Bild des Jura gestört wird.

Nachtrag.

Während des Druckes der vorliegenden Arbeit konnten noch einige ergänzende Beobachtungen gemacht werden.

Oberhalb der erwähnten Fundpunkte für Amaltheentone, nämlich bei der Anstalt Enon, fanden sich in ziemlich fettem Ton mit Geoden Reste verschiedener Arten von *Amaltheus* (*Amm. amaltheus depressus* Quenst. Amm. Tab. 41 Fig. 22; *amaltheus costatus* Qu. Amm. Tab. 42 Fig. 9—10 mit den deutlichen Spiralstreifen, die Quenstedt bewogen, diese Form zu den Amaltheen in engerem Sinne zu rechnen; *costatus spinatus* Quenst. Amm. Tab. 42 Fig. 17; *amaltheus spinosus* Qu. Amm. Tab. 41 Fig. 6). Die mehrfach in Norddeutschland beobachtete Vergesellschaftung dieser verschiedenen Formen, welche Quenstedt aus verschiedenen Lagen seines Lias δ beschreibt, kommt, wie mir Herr Prof. Dr. Pompeckj gütigst mitteilte, auch in Süddeutschland (Scheurlenhof im Elsaß) vor.

Die fortgesetzten Ausschachtungen im Eisenbahneinschnitte erweitern das Doggerprofil etwas im Liegenden wie im Hangenden. Im Liegenden wurden unter einer neu aufgeschlossenen untersten Cornbrash-Bank Geoden mit *Parkinsonia Wuerttembergica* Opp. sp. sowie mit Zweischalern und Krebsen gefunden.

Die das Hangende des Profils bildenden mageren Tone wurden weiterhin aufgeschlossen bis zu einer Verwerfung, nach welcher eine stark gestörte Scholle unterer Kreide folgt, und lieferten *Cosmoceras Jason* Rein. sp., der darin bereits vermutet wurde. Das Profil umfaßt zurzeit also die *Wuerttembergicus*-Schichten bis (untere) Ornatentone.

Wurden die im unteren Teil der *Aspidoides*-Zone seinerzeit gefundenen Perisphinctenreste vermutungsweise auf die Art *arbustigerus* d'Orb. sp. bezogen, so gestattete ein neuerdings gefundenes Bruchstück einen genaueren Vergleich mit dieser im Wiehengebirge und Teutoburger Wald vielleicht als leitend anzusehenden Art.

Göttingen, Geologisch-paläontologisches Institut.

Radioaktivität und pleochroitische Höfe.

Von **O. Mügge** in Göttingen.

(Schluß.)

3. Chlorit.

Chlorite, deren Farben sonst zwischen blaßgrün bis nahezu farblos schwankten, waren innerhalb der Höfe für Schwingungen annähernd parallel der Spaltung ziemlich dunkel braungrau bis fast schwarz, für Schwingungen senkrecht dazu erheblich heller. In allen Fällen wurde, wie in den bestrahlten Chloriten, zugleich eine Verstärkung oder Schwächung der Doppelbrechung wahrgenommen, je nachdem ihr Vorzeichen ursprünglich negativ oder positiv war[1]. Der Einschluß scheint meist Zirkon, ist aber häufig wegen seiner Kleinheit nicht sicher zu erkennen, daneben dürften auch solche von Apatit, Titanit und Erzkörnchen (Titaneisen mit Leukoxen?) vorkommen[2]. Rimann[3] gibt aus Leukophyr von Köslitz auch solche um Rutil an; ich habe solche nicht beobachtet, obwohl ja gerade Rutile im Chlorit kristallinischer Schiefer und zersetzter Eruptivgesteine besonders häufig sind.

Daß die Färbung nach den Versuchen viel rascher deutlich wird als im Biotit, ist in Übereinstimmung mit der Tatsache, daß die Höfe im chloritisierten Biotit solcher Gesteine, deren Biotit nur schwache Höfe hat, doch kräftig sind; sie mögen manchmal

[1] Im optisch-positiven Chlorit von der Alp Sponda ist die Doppelbrechung innerhalb der Höfe sogar negativ.

[2] Z. B. in manchen Chloritschiefern; die Höfe sind hier oft sehr reichlich, Zirkon dagegen kaum nachzuweisen, aber viel Zersetzungsprodukte von Titaneisen. Um deutlichen Titanit z. B. in Proterobas von Neubau im Fichtelgebirge.

[3] N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 23. 23. 1907.

erst nach der Chloritisierung entstanden sein. Jedenfalls weisen die kräftigen Höfe auf eine relativ frühe Chloritisierung hin, namentlich (in Übereinstimmung mit andern Beobachtungen) auch darauf, daß die Chlorite nicht gewöhnliche Verwitterungsprodukte der Jetztzeit sind. Beispiele sind außer dem schon oben erwähnten Kersantit von Hôpital Camfront, grauer Porphyr von Rübeland, Proterobas von Stiebitz bei Bautzen, Granitporphyr von Ober-Ramstadt, Chloritnester im Diabas von Niedersfeld im Sauerland. Vielleicht bieten Gesteine des Adamello mit chloritisiertem Biotit ein günstiges Material dafür.

Die Verbreitung der Höfe ist im übrigen, zumal in kristallinischen Schiefern, eine so große, daß die Angabe einzelner Vorkommen überflüssig scheint. Mit die intensivsten und zugleich in außerordentlich großer Zahl finden sich in dem Granat-Ottrelith-Gestein der Grube Marianne bei Querbach in Schlesien.

4. Ottrelith.

Höfe sind hier von Whittle (l. c.) beobachtet. Im Ottrelith des phyllitischen Schiefers von Newport (Rhode Island) und verschiedener Vorkommen aus den Ardennen fand ich keine Höfe, obwohl die Ottrelithe der letzteren häufig sehr kleine, der Form nach nicht sicher erkennbare Kriställchen enthalten, die nach ihrem optischen Verhalten möglicherweise Zirkon, wahrscheinlicher noch Rutil sind. Ob in dem vorhin genannten Gestein von Grube Marianne bei Querbach auch im Ottrelith Höfe vorkommen, ist mir zweifelhaft geblieben, sie erscheinen da immer nur an der Grenze zum Chlorit, wo also eine Über- oder Unterlagerung durch feine Häutchen desselben nicht ausgeschlossen ist.

5. Muscovit.

Die Färbung der Höfe ist hier immer sehr schwach lichtgelb; auch die Verstärkung der Doppelbrechung nur gering. Im Ganggranit von Serreshof bei Halbmeil umgab die Zone intensivster Färbung und größter Verstärkung der Doppelbrechung den Zirkoneinschluß nicht unmittelbar, sondern erst in einiger Entfernung ringförmig. Die Häufigkeit von Höfen, wie übrigens auch von Zirkoneinschlüssen, ist sehr viel geringer als bei Biotit. Schöne Höfe wurden beobachtet im Granit des Dreikreuzberges bei Karlsbad und von Schlierbach bei Heidelberg; trübgrau erschienen sie im hellen Glimmer des Granitporphyrs vom Ochsenkopf. Der intensiv pleochroitischen Höfe in der hellen, anscheinend aus Biotit hervorgegangenen Substanz im Cordieritgneis von Bodenmais wurde bereits p. 120 gedacht.

6. Lithionglimmer.

Hier sind die Höfe anscheinend kräftiger als im Muscovit, im Granit von Greifenstein ziemlich intensiv rauchgrau, auch die

Verstärkung der Doppelbrechung ist beträchtlich. In Schnitten // (001) erscheinen sie zuweilen, vielleicht infolge abweichender Brechung, etwas wallartig vom übrigen Glimmer abgegrenzt (nicht unähnlich den Zersetzungshöfen im Cordierit), namentlich auch hier bei etwas größeren Höfen, bei welchen dann auch, wieder wie bei manchen Cordieriten, die Färbung und Verstärkung der Doppelbrechung in einer ringförmigen Partie merklicher sind als näher dem Zentrum, wo der Glimmer, ebenfalls in einer ringförmigen Partie, wie etwas zersetzt aussieht. In Greisen von Zinnwald und Altenberg beobachtet man ebenfalls öfter Höfe im Lithionit, in allen Fällen um Zirkon.

7. Hornblenden.

Die Farbe der Höfe in der grünen bis braunen Hornblende der dioritischen und verwandten Tiefengesteine ist braungrün bis schwarzgrün und tief sammetschwarz, durchaus ähnlich den durch Radiumstrahlung in denselben Hornblenden hervorgerufenen. Die Doppelbrechung ist, in Übereinstimmung mit Michel-Lévy's Angaben, überall merklich verstärkt. Höfe erscheinen auch in solchen Hornblenden, die ungefähr senkrecht zur optischen Achse getroffen sind, ohne daß in solchen Schnitten die Auslöschungsrichtungen dispergiert und die Doppelbrechung merklich geändert war. Solche Höfe kommen auch in allem Anschein nach uralitischen Hornblenden vor (z. B. Proterobas von Stiebitz bei Bautzen, Augitsyenit von Predazzo), und zwar, wie schon Weinschenk[1] bemerkt, auch dann, wenn der Augit, aus dem sie entstanden, keine Höfe um Zirkon zeigt (z. B. Augitgneis von Auerbach a. d. B.).

Im Mittelpunkt der Höfe liegt meistens Zirkon, indessen sollen nach Barrois[2] im Strahlstein auch solche um Rutil vorkommen. Ich beobachtete sie in Amphiboliten von Helsingfors um unzweifelhafte Titanite, die selbst aus Titaneisen entstanden zu sein schienen; die Höfe umgeben zuweilen auch von weißem Leukoxen umrandete Titaneisen. Auch in manchen anderen Gesteinen schien der Einschluß nach Form etc. nicht Zirkon, sondern Titanit (nach dem Pleochroismus z. T. seltene Erden führender Eukolit-Titanit?) zu sein, was von besonderem Interesse ist, da Titanit von Strutt unter den stärker radioaktiven Mineralen aufgeführt wird. Auch Michel-Lévy und Lacroix[3] beobachteten Höfe um Titanit. Ebenso scheint es mir unzweifelhaft, daß die Höfe zuweilen an Apatit gebunden sind; in einem Granitporphyr von Helsingfors waren die Höfe um Apatit sogar stärker als die um Zirkon. In dem enstatitführenden Gabbro von Hogland (Finnland) waren solche Höfe in

[1] Gesteinsbildende Min. 1901. 44.
[2] Vergl. Zirkel, Petrographie. I. 91.
[3] Bei Zirkel. l. c. I. 91.

der (zweifellos uralitischen) Hornblende besonders groß und ähnlich wie in solchen Fällen bei Cordierit war eine ringförmige hellere Außenzone von einer dunkleren inneren zu unterscheiden; ebenso in dioritischem Gestein von Sibbo nordöstlich Helsingfors. Allerdings ist die Färbung um Apatit fast nie so gleichmäßig wie um Zirkon, also vielleicht doch an sehr kleine Gesellschafter des Apatits gebunden [1].

Die Höfe erscheinen am verbreitetsten in den Hornblenden der Diorite, Amphibolite und uralitischen Diabasgesteine. In den Gesteinen des Adamello-Tonalits sind sie, nach meinem nicht reichlichen Material zu urteilen, in den Hornblenden erheblich häufiger und intensiver als in ihren Biotiten (es wurde in 25 Fällen ein Hof um Zirkon oder Titanit beobachtet, in 12 Fällen Fehlen des Hofes), was mit der größeren Empfindlichkeit der Hornblende gegen die Strahlung gegenüber Biotit gut übereinstimmt. Das häufige Fehlen und die Schwäche der Höfe ist aber auch mit der Annahme jugendlichen Alters wieder im Einklang. Romberg [2] erwähnt auch Höfe um Zirkon in der Hornblende argentinischer Granite. In der Hornblende zweifellos jüngerer Eruptivgesteine wurden um Zirkoneinschlüsse ebensowenig Höfe gefunden wie in ihren Biotiten, auch in der Literatur werden meines Wissens solche nicht erwähnt.

In Glaukophan beobachtete Ktenas (l. c.) Höfe um Zirkon, ich selbst solche in Glaukophanquarzit, der als Geschiebe bei St. Vede auf Gotland gefunden ist und angeblich bei Frostrikens, Jemtland, ansteht, und zwar um Zirkon. Auch hier ist die Doppelbrechung erheblich verstärkt. Im Glaukophanschiefer von Syra, von La Beaume im Susatal, von Utö und demjenigen des Lawsonitgesteines der Tiburon-Peninsula wurde vergeblich nach Höfen wie Zirkoneinschlüssen gesucht [3].

III. Vergleich der photographischen Wirkungen einiger radioaktiver Minerale.

Es wurde zum Schluß der Versuch gemacht, die Radioaktivität des Zirkons als desjenigen Minerals, das anscheinend die häufigsten und intensivsten Höfe veranlaßt, mit der des benutzten Radiumpräparates und einiger anderer radioaktiver Minerale nach ihren photographischen Wirkungen zu vergleichen.

[1] Der Umstand, daß die Höfe in Biotit und Hornblende in manchen Gesteinen nur um Zirkon, in anderen auch um Apatit oder Titanit auftreten, gibt event. ein Merkmal zur Indentifizierung von Geschieben mit dem Anstehenden.

[2] N. Jahrb. f. Min. etc. B.-Bd. VIII. 353. 1893.

[3] Im Arfvedsonit von Kangerdluarsuk wurden Höfe um ein granatähnliches Mineral beobachtet, indessen schien mir zweifelhaft, ob die Färbung nicht auf chemischer Einwirkung des Einschlusses beruht.

Die photographischen Platten[1] gaben, nachdem sie mit Uranpecherz von Joachimsthal in Kontakt gewesen waren 1. nach 10 Minuten bereits ein eben sichtbares, 2. nach 70 Minuten ein sehr deutliches, 3. nach 48 Stunden ein stark überbelichtetes Bild. Mit dem Radiumpräparat wurde eine annähernd mit 3. vergleichbare Wirkung dagegen bereits nach 2—5 Sekunden erzielt. Seine Aktivität wäre also (bei Zugrundelegung von 2″) auf etwa das 86 000fache des Joachimsthaler Erzes zu schätzen (das wäre etwa $\frac{1}{2}\frac{1}{0}$ der Maximalaktivität, welche im Handel befindlichem Radiumbromid beigelegt wird). Indessen halte ich diese Schätzung für wenig zuverlässig, da es schwer hielt, die Dauer der Einwirkung des Radiumkörnchens auf die photographische Platte genau zu regulieren, und schwerer noch, die Intensität der Einwirkung an einer punktförmigen Stelle mit der einer Uranpecherzplatte zu vergleichen[2]. Sicherer scheint es mir, den Zirkon nur mit dem Uranpecherz zu vergleichen. Die Menge des Radium im Zirkon beträgt nach Strutt[3] etwa 0,3—0,5 milliontel Prozent, im Uranpecherz nach Boltwood[4] $3{,}4 \times 10^{-7}$; beider Aktivitäten verhalten sich also etwa wie 100 : 1. Es war deshalb zu erwarten, daß eine mit Zirkonkörnchen belegte Platte nach ca. 5 Tagen deutliche und nach ca. 200 Tagen kräftige Einwirkung anzeigen würde.

Es wurden nun aus Granitit von der Stelle der neuen Post in Karlsbad, dessen Biotit sehr kräftige Höfe um Zirkon hat, die schwersten Gemengteile mittels schwerer Lösung isoliert und auf die erweichte Schicht einer empfindlichen Platte gestreut.

Der schwerste Teil des Granitits enthielt außer Biotit und Zirkon noch Apatit, Turmalin, Flußspat (z. T. violett), Andalusit, etwas schwarzes Erz und ein braunes $\parallel c$ faseriges Mineral mit hohen Interferenzfarben und Pleochroismus $\parallel c$ bräunlich, $\perp c$ fast farblos bis strohgelb, Spaltung $\parallel c$, hier und da auch mit muscheligem Bruch. Die Zirkone sind etwa 0,005 mm lang. Sehr auffallend ist, daß aus dem Biotit vielfach genau den Höfen entsprechende kreisrunde Stückchen herausgesprungen sind, als wäre die Kohäsion an den Grenzen der Höfe merklich verringert. Der Gehalt des Granitits an Gemengteilen $> 3{,}32$ betrug nur 0,15%, an Apatit + Biotit 3,3%, an Zwischenprodukten (wesentlich Verwachsungen von Biotit mit Feldspat) noch 3,5%, Quarz und Feldspate ca. 93%. Die schwersten Teile wurden durch längeres Behandeln mit heißer Salzsäure von Glimmer, Apatit und Erzen befreit.

[1] Sachs, Extrarapid.

[2] Ein mikroskopisch kleines Körnchen des Radiumbromids wurde auf die erweichte Gelatineschicht einer (unbelichtet entwickelten und gereinigten) photographischen Platte gebracht und diese dann getrocknet und mit einer empfindlichen Platte 2—5″ in Berührung gelassen.

[3] Proc. Roy. Soc. A. **76.** 81. 1905.

[4] Amer. Journ. of sc. (4.) **25,** 269. 1908.

Von 8 so bestreuten Platten zeigte die erste nach 14 Tagen noch keine Spuren von Einwirkung; die zweite nach 25 Tagen zahlreiche schwarze Fleckchen, indessen war u. d. M. keine Beziehung zu den aufgestreuten Zirkonkriställchen nachzuweisen, dagegen wohl zu trüben, gelblichen, noch deutlich doppelbrechenden Körnchen ohne deutliche Form, welche dem Zirkon in nicht erheblicher Menge beigemengt geblieben waren. Von diesen strahlen nämlich schwarze Punktreihen aus, wie es Fig. p. 114 zeigt; meist nicht nach allen Seiten, sondern nur innerhalb eines größeren oder kleineren Winkelraumes. In der Nähe liegende Körnchen anderer Art werfen dabei geradezu Schatten, es sieht so aus, als hätten sie die in der Richtung des aktiven Teilchens hinter ihnen liegenden Teile der Platte vor dem Bombardement mit dem schwarzen Plattenpigment geschützt (Fig. a und b)[1]. Eine dritte Platte, erst nach 128 Tagen entwickelt, zeigt diese schwarzen Flecken noch etwas reichlicher und mit derselben mikroskopischen Struktur, auch hier nicht von den scharfen Zirkonkriställchen ausgehend, sondern von den trüben bis schwärzlichen, mit ihnen z. T. verwachsenen Körnchen, dabei vielfach nur von einer kleinen, auch u. d. M. fast punktförmigen Stelle, seltener von allen Stellen gleichmäßig oder von allen Punkten einer Grenzfläche der Körnchen ausstrahlend (Fig. c). Zwei weitere, 135 und 138 Tage, und drei weitere, 192 Tage mit dem Zirkonpulver in Kontakt gelassene Platten zeigen keinen wesentlichen Unterschied gegenüber den vorigen, auch nicht hinsichtlich der Intensität der Wirkung.

Diese Beobachtungen wurden Veranlassung, auch Zirkone anderer Gesteine und andere in geringen Mengen mit Zirkon vergesellschaftete Minerale auf ihre photographischen Wirkungen zu prüfen.

Hyazinth von Ceylon (Pulver der etwas abgerollten Kristalle) zeigte nach 2 Tagen gar keine, nach 7 Tagen nur sehr schwache Wirkungen um vereinzelte Körnchen, welche aber erheblich trüber sind als die klaren Zirkonsplitterchen; auch nach 50 Tagen war keine stärkere Wirkung zu konstatieren.

Zirkon von N. Carolina (Pulver der bekannten zierlichen Kristalle) gaben nach 14 Tagen nur hier und da eine Spur von Schwärzung, aber nicht gerade um klare Splitterchen, ebenso nach 44 Tagen.

Zirkon von Frederikswärn (einzelner Kristall mit angeschliffener Fläche auf die trockene Platte gelegt) zeigte nach

[1] Etwas Ähnliches wurde beobachtet an Körnern von Thorianit von Ceylon, die ebenso auf photographische Platte gebracht waren; die Strahlung geht hier aber von jedem Körnchen ziemlich gleichmäßig nach allen Seiten hin und ist nach 18 Stunden schon sehr kräftig, aber die Strahlen weniger ausgeprägt.

25 Tagen eine nur schwache Schwärzung und nur an wenigen nicht scharf begrenzten Stellen.

Uranpecherz von Joachimsthal gab, in Pulverform auf die erweichte Platte gebracht, nach 66 Stunden eine Wirkung von ungefähr gleicher Intensität wie das Radiumpräparat nach 5 Sekunden (Verhältnis der Aktivitäten danach ca. 1 : 50000). Der Wirkungsradius um die einzelnen Körner war aber kleiner als bei den wirksamen Körnchen im Karlsbader Granit.

Thorianit von Galle auf Ceylon zeigte nach 66 Stunden eine dem Uranpecherz mindestens gleiche Wirkung, nach 7 Tagen war die Schwärzung sehr intensiv und der Wirkungsradius ähnlich groß wie bei den wirksamen Körnchen im Karlsbader Granit (vergl. oben).

Thorit von Arendal. Das Pulver von einem Kristallbruchstück gab nach 47 Stunden noch keine deutliche Schwärzung, nach 5 Tagen deutliche, und zwar ziemlich gleichmäßig um alle Körner, nach 48 Tagen eine Wirkung von gleicher Intensität wie die wirksamen Körnchen im Karlsbader Granit. Die Einwirkung war auch in der Form ähnlich, der Wirkungsradius auch ähnlich groß wie dort, wie denn die Thoritkörnchen auch u. d. M. jenen Körnchen ähnlich sehen.

Orthit von der Bastnäs-Grube bei Riddarhyttan gab, mit angeschliffener Fläche auf die Platte gelegt, nach 32 Tagen eine nur schwache Schwärzung.

Uralorthit (Ilmengebirge) wie vorher behandlt, wirkte schon nach 6 Tagen etwa so stark wie Uranpecherz nach 10 Minuten, nach 31 Tagen wurde ein kräftiger Abdruck erzielt.

Wenn es erlaubt ist, aus diesen wenigen Beobachtungen einen Schluß zu ziehen, so wäre es wieder der, daß nicht das reine, unverwitterte oder durch Abrollung etc. seiner Verwitterungsrinde beraubte $ZrSiO_4$ radioaktiv ist, sondern den Zirkon begleitende, vielleicht durch Verwitterung oder Zersetzung aus ihm freigewordene trübe Teilchen, welche vermutlich thoritartig sind. Auch die photographischen Wirkungen dieses Minerals wären von ungefähr derselben Intensität wie die des Thorit von Arendal, nämlich ca. $\frac{1}{100}$ der des Joachimsthaler Uranpecherzes. Da aber die Höfe auch größere Zirkone im Gestein allseitig umgeben, müßte man annehmen, daß die etwaige Thoritbeimischung im Zirkon erst bei beginnender Zersetzung desselben wirksam wird und diese wirksame Rinde sich bei der Isolierung der Zirkone aus dem Gestein von letzteren löst, so daß diese unwirksam erscheinen. Erst weitere Untersuchungen werden über die Richtigkeit dieser Annahme entscheiden können.

Ueber den Gneis von Schentowetz (Bachergebirge).

Chemisch-petrographische Untersuchung.

Von **F. Kern** (Villach).

Einleitung.

In den Jahren 1893 und 1894 erschienen in den „Arbeiten der Sektion für Mineralogie, Geologie und Paläontologie" zwei Abhandlungen Prof. C. Doelter's[1], die die Resultate einer geologischen Durchforschung des Bachergebirges in die Öffentlichkeit brachten.

Schon damals wurde die Frage über den Zusammenhang der Granite, Gneisgranite, Gneise und Porphyrite einer genauen Betrachtung unterzogen, und als im Jahre 1895 Pontoni's[2] Arbeit über „Die mineralogische und chemische Zusammensetzung einiger Granite und Porphyrite des Bachergebirges" erschien, konnte letzterer auf Grund seiner Analysen die magmatischen Verhältnisse obengenannter Gesteinsarten feststellen.

Da jedoch eine Gneisanalyse damals noch nicht vorlag, blieb die Frage bezüglich der Zusammengehörigkeit desselben zu Granit, Gneisgranit und Granitporphyr offen.

Auf der im Herbst 1908 unter der Leitung des Herrn Prof. Dr. J. A. Ippen unternommenen Exkursion in die Umgebung von Windisch-Feistritz fanden wir nun unter anderem auch den in der Nähe von Schentowetz anstehenden Schentowetzgneis.

Da derselbe bisher einer näheren, sowohl mikroskopischen als auch chemischen Bestimmung noch nicht unterworfen wurde, habe ich es mir zur Aufgabe gestellt, die Bearbeitung zu unternehmen und dadurch einen kleinen Beitrag zur Monographie des Bachergebirges zu liefern.

Spezieller Teil.

Der Gneis des Bachergebirges, der nur in wenigen Aufschlüssen zutage tritt, bildet, wie auch schon Doelter[3] und Eigel[4] in ihren Arbeiten erwähnten, den Untergrund des Gebirges.

---

[1] C. Doelter, Zur Geologie des Bachergebirges. 1894. — Derselbe Bericht über die geologische Durchforschung des Bachergebirges. 1893. Mitteil. naturw. Ver. f. Steiermark. 94/93.

[2] Pontoni, Uber die mineralogische und chemische Zusammensetzung einiger Granite und Porphyrite des Bachergebirges. Tscherm. min.-petrogr. Mitteil. 1895.

[3] C. Doelter, Zur Geologie des Bachergebirges. Mitteil. naturw. Ver. f. Steiermark 1894.

[4] F. Eigel, Über Granulite, Gneise, Glimmerschiefer und Phyllite des Bachergebirges. Mitteil. naturw. Ver. f. Steiermark 1894.

Nach der Einteilung Eigel's, der die Gneise des Bachergebirges in zwei Gruppen teilt, in Muscovit- und Biotitgneise, gehört der von Schentowetz der letzteren Gruppe an. Als deutlich geschiefertes Gestein zeigt er makroskopisch, infolge des regelmäßigen Wechsels von Glimmer- und Quarzfeldspatlagen, ein mehr oder weniger streifiges Aussehen. Obwohl aus vollständig feinkörnigen Elementen bestehend, sind an ihm makroskopisch schon Biotit, Feldspat und Quarz deutlich zu erkennen.

Eine mikroskopische Untersuchung der Dünnschliffe zeigte mir folgendes:

Vorwiegend besteht der Gneis aus Feldspat und teilweise Quarz, von denen letzterer sich oft zwischen ersteren hineinzwängt; dabei tritt der Biotit in den meisten Fällen mehr in den Hintergrund. In Fetzen, Lagen und Bündeln vorkommend, zeigte er starken Pleochroismus, ein Wandern der Farben von strohgelb über kastanienbraun zu dunkelbraungrau. Meist in Chlorit übergehend, zeigt er an manchen Stellen schon die ausgesprochen grüne Färbung des letzteren. Hand in Hand gehend mit der Zersetzung des Biotits werden als sekundäre Bildungen Anhäufungen von Magnetit oft in großen Mengen angetroffen, ebenso wie aus Titanerz hervorgegangene Leukoxenbildungen mit sehr hoher Polarisationsfarbe.

Von Feldspat findet man Orthoklas und Plagioklas. Perthite waren nur ganz spärlich zu finden. Der Orthoklas findet sich nur mit ganz undeutlichen Kristallumrissen ohne jeden schaligen Aufbau; der Plagioklas, der oft in sehr schönen Zwillingsbildungen nach M, wobei dann in allen gegen M geneigten Schnitten die Lamellen als parallele Streifen erscheinen, auftritt, scheint zweierlei Arten anzugehören und fand ich bei der Bestimmung der Auslöschung sowohl Albit als auch Anorthit. Verzwillungen nach dem Albit- und Periklingesetz sind sehr selten zu finden. Pegmatitische Verwachsungen von Quarz und Feldspat sind vorhanden. Kaolinisierung der Feldspäte ist überall zu bemerken. Orthoklas in Karlsbader Zwillingsausbildung konnte ich ebenfalls nachweisen. Der in den Dünnschliffen vorhandene Granat, der allerdings sehr spärlich auftrat, war von hellroter Farbe und von unzähligen Sprüngen und Rissen durchzogen.

Eigel erwähnt den Granat als Mineralbestandteil des Schentowetzgneises nicht, doch ist er sicher auch in den typischen Schentowetzgneisen vorhanden. Wahrscheinlich hat Eigel, was ja früher so vielfach geschah, jene Gneise, die Granat führen, nicht mehr als Gneis bezeichnet, sondern sie seinen Granuliten beigeordnet.

Meist steckte der Granat ganz in den einzelnen Biotit- und Chloritblättchen.

Als akzessorische Gemengteile fand ich noch Apatit, aller-

dings sehr vereinzelt und nur in feinen Nadeln, sowie Sillimanit als Einschluß im Orthoklas.

Die chemische Analyse, der ich den Schentowetzgneis unterzog, gab mir folgende Resultate:

SiO_2	66,20
Fe_2O_3	8,50
Al_2O_3	11,20
CaO	5,70
MgO	0,25
H_2O	0,45
K_2O, Na_2O	nicht bestimmt.

Da nun, wie schon Eigel[1] erwähnte, der Gneis von Schentowetz mit dem Gneisgranit von Ceslak eine gewisse Ähnlichkeit aufweist, so dürfte es ganz interessant sein, dieselben sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch und chemisch miteinander zu vergleichen und ihr Gemeinsames wie auch ihre Verschiedenheiten festzustellen.

Schon makroskopisch ist ein Unterschied der beiden Gesteine zu bemerken. Während der Gneisgranit von Ceslak, wie Pontoni[2] erwähnt, meist eine dynamometamorphe Struktur aufweist, nur selten faserige und schieferige, zeigt der Gneis von Schentowetz stets eine ausgesprochen schieferige Struktur. Der Biotit, der bei ersteren zwei Zonen, eine glimmerreiche und eine glimmerärmere, bildet, tritt im Gneise von Schentowetz stets in konstanten Mengen auf und bedeutet ein Übergemengteil gegenüber dem Gesteinsbegriff des Gneises. Quarz und Feldspat kommen im Gneise vielfach vor, und zeigen sie makroskopisch feine Lagen und Adern, die dem Gesteine noch mehr ein schieferiges Gepräge verleihen.

Was die beiden Gesteine jedoch am meisten voneinander unterscheidet, ist das Auftreten von Granaten, wenn auch in sehr geringen Mengen, im Gneise von Schentowetz, also nur als Übergemengteile, während dieselben im Gneisgranite von Ceslak vollständig fehlen.

Mikroskopisch weist der Gneisgranit von Ceslak dieselben Bestandteile auf wie der Gneis von Schentowetz und besteht der Unterschied zwischen beiden wohl nur in der Struktur, da die des letzteren auch unter dem Mikroskope eine direkt schieferige, fast

---

[1] Eigel, Über Granulite, Gneise, Glimmerschiefer und Phyllite des Bachergebirges. Mitteil. naturw. Ver. f. Steiermark 1894.

[2] A. Pontoni, Über die mineralogische und chemische Zusammensetzung einiger Granite und Porphyrite des Bachergebirges. Tscherm. min.-petrogr. Mitteil. 1895.

aggregatschieferige ist, sowie im Auftreten der im Granitgneise fehlenden Granaten.

Den besten Aufschluß über den Zusammenhang dieser beiden Gesteine werden uns wohl die chemischen Analysen beider geben können und will ich dieselben der Übersicht halber hier tabellarisch nebeneinander stellen:

	Gneisgranit von Ceslak	Gneis von Schentowetz
SiO_2	68,49	66,20
Al_2O_3	20,35	8,50
Fe_2O_3		11,20
CaO	3,71	5,70
MgO	3,26	0,25
Na_2O	nicht bestimmt	
K_2O		
Glühverlust . .	0,73	0,45

Wie aus den beiden Analysen zu ersehen ist, zeigen sie fast völlige Übereinstimmung mit Ausnahme kleiner Modifikationen in den Prozentzahlen des CaO und MgO.

Ich glaube ziemlich sicher annehmen zu können, daß wir es in dem Schentowetzgneis mit einem Orthogneis zu tun haben, der jedoch allen Umformungen und Umbildungen kristalliner Schiefer unterworfen war.

Doch wenn wir den Schentowetzgneis auch zu den Orthogneisen zählen dürfen, so ist er dennoch in die Gruppe der metamorphen Schiefer gehörig und der Einteilung Grubenmann's[1] vollkommen entsprechend.

Auf Grund der Analyse ist es nun ein Leichtes, den Gneis von Schentowetz in die Zweigruppeneinteilung der Eruptivgesteine Poxtoni's[2], der folgende zwei Typen unterscheidet, einen sauren, dem Granitmagma entsprechenden, und einen mehr basischeren, eisenreicheren, als Porphyrit ausgebildeten, in den sauren, dem Granitmagma entsprechenden Typus einzureihen.

So erübrigt es mir nur noch, sämtliche hierhergehörige Analysen übersichtlich nebeneinanderzustellen, um den magmatischen Zusammenhang von Granit, Gneisgranit, Gneis und Granitporphyr noch klarer zu stellen.

---

[1] Grubenmann, Die kristallinen Schiefer.

[2] Poxtoni, Über die mineralogische und chemische Zusammensetzung einiger Granite und Porphyrite des Bachergebirges.

Auf Grund der Übereinstimmung sämtlicher hier unten tabellarisch verzeichneter Analysen, sowohl bezüglich des Säuregehaltes als auch des an Basen, darf die Annahme wohl als berechtigt gelten, daß sowohl die Granite und Granitporphyre als auch die Gneisgranite und Gneise ihren Ursprung ein und demselben Magma verdanken und daß sie erst durch nach der Verfestigung erfolgte exogene Einflüsse zu dem Gestein gebildet wurden, als welches sie uns jetzt zutage treten.

	Granit von Reifnigg. Analys. Pontoni	Gneisgranit von Ceslak. Analys. Pontoni	Gneis von Schentowetz. Analys. F. Kern	Gneis von Schentowetz. Analys. Ippen[1]	Granitporphyre von Radworza. Analys. Pontoni
SiO_2 . . .	69,26	68,49	66,20	69,35	69,40
Al_2O_3 . . .	14,13	20,35	8,50	18,22	15,79
Fe_2O_3 . .	4,38		11,20		2,15
CaO . . .	4,31	3,71	5,70	2,50	4,68
MgO . . .	3,31	3,26	0,25	2,33	2,36
Na_2O . . .	1,54	nicht bestimmt			1,34
K_2O . . .	1,96				2,76
Glühverlust	0,99	0,73	0,45	0,30	1,44
Summe	99,88				99,92

Die relativ geringen Unterschiede von Fe_2O_3, MgO, CaO treten sehr zurück, wenn man bedenkt, daß besonders Porphyre auf Gängen sich leicht etwas mehr mit dunklen Bestandteilen anreichern können. Teilweise ist auch Bildung von dunklem Mineral als eine Art Kontakterscheinung auf Gängen zu erklären.

Eine Darstellung der Analysen nach dem Vorgange Brögger-Lévy, bezogen auf 100 der Trockenanalyse, würde noch viel deutlicher den magmatischen Zusammenhang ergeben, doch habe ich davon Abstand genommen, weil Pontoni einerseits $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ nicht getrennt hat und Ippen und ich die Alkalien nicht bestimmten.

Es wäre nun nur noch zu betonen, daß, obwohl der eigentliche Granitkern vom Auftreten des Gneises ziemlich entfernt liegt, man den Gneis von Schentowetz dennoch nicht zu den ausgewalzten Graniten, zu den Gneisgraniten zählen könne, da er, wie schon

[1] Prof. Ippen hat die Analyse des Schentowetzgneises schon im Jahre 1894 unternommen, dieselbe jedoch wegen Nichtausführung der Alkalienbestimmung nicht veröffentlicht. Für die freundliche Überlassung derselben sei ihm an dieser Stelle der beste Dank gesagt.

früher erwähnt, in allen Eigenschaften den Anforderungen entspricht, die wir an echte kristalline Schiefer stellen.

Am Schlusse sei es mir nur noch erlaubt, meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. J. A. Ippen, für die vielen Ratschläge und Behelfe bei meiner Arbeit meinen besten Dank auszusprechen.

Mineralog.-petrogr. Institut der k. k. Universität Graz.

Mitteilungen aus dem mineralogisch-geologischen Institut der k. k. montanistischen Hochschule zu Leoben.

I. Der dritte Fund von Zeophyllit im böhmischen Mittelgebirge (Krebshöhe bei Schönpriesen).

Von **F. Cornu** (mit kristallographischen Bestimmungen von **A. Himmelbauer** in Wien).

Der Zeophyllit wurde 1901 von A. Pelikan[1] unter den Zeolithen aus dem nephelinführenden Feldspatbasalt der Katzenkoppe bei Großpriesen entdeckt. Später beschrieb ich das Vorkommen aus dem Leucittephrit des „Alten Berges" bei Radzein[2] zusammen mit Apophyllit, Calcit, Phillipsit, Thomsonit[3] und Hyalith. Hierauf fand ich unter den Zeolithstufen des k. k. Hofmuseums einige Stücke aus der Leipaer Gegend, auf denen sich in winzigen Mengen scheinbarer „Zeophyllit" befand, der auf Grund der optischen Eigenschaften (nahezu Einachsigkeit, anomale Felderteilung, negativer Charakter der Doppelbrechung) zunächst als solcher betrachtet wurde[4]. Da die Dichte dieses „Zeophyllits" beträchtlich niedriger war als die des Radzeiner und Großpriesener Vorkommens, stellte ich Nachforschungen bei Leipa an, durch die ich in den Besitz einer zu einer Analyse knapp hinreichenden Menge gelangte. Die folgenden Untersuchungen ergaben die Identität mit dem verschollenen Gyrolith, dessen Isomorphie mit dem Zeophyllit, die Entdeckung des Reyerits, die Aufstellung meiner

---

[1] A. Pelikan, Beiträge zur Kenntnis der Zeolithe Böhmens. Sitzungsber. der k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-nat. Kl. **111**. Abt. I. April 1902.

[2] F. Cornu, Über den Zeophyllit von Radzein im böhmischen Mittelgebirge. Tschermak's Min.-petr. Mitt. **24**. p. 127—134.

[3] F. Cornu, Mineralogische Notizen. II. Thomsonit aus dem Leucittephrit des kleinen Alten Berges bei Radzein. Mitt. des naturw. Vereins an der Universität Wien. 5. Jahrg. 1907. p. 57.

[4] F. Cornu, Vorläufige Mitteilung über Untersuchungen an den Mineralen der Apophyllitgruppe. Dies. Centralbl. 1906. p. 14.

„Glimmerzeolithgruppe“ [1], und die neuerliche Untersuchung sämtlicher mir zugänglicher Gyrolithvorkommen, enthalten in der monographischen Bearbeitung dieses bisher sehr wenig bekannten Minerales [2].

Nachher hat O. B. Böggild [3] in seiner schönen Abhandlung über die grönländischen Gyrolithe (und den Reyerit) — übrigens unabhängig von mir — die interessanten kristallographischen Beziehungen zwischen Gyrolith und Zeophyllit bestätigt und Messungen an den Kristallen des Zeophyllits von Radzein vorgenommen.

Als ich 1908 während der Sommerferien in Aussig weilte, fand ich bei der Durchsicht der Mineralienvorräte des Herrn J. Schubert unter den von ihm seit zwei Jahren gesammelten Zeolithstufen von der Krebshöhe bei Schönpriesen ein paar Stücke, auf denen sich die typischen perlmutterglänzenden Rosetten eines Minerales der „Glimmerzeolithgruppe“ befanden. Da sich die beiden bisher aus dem Gebiete des böhmischen Mittelgebirges bekannten Minerale dieser Gruppe, der Gyrolith und der Zeophyllit, höchst ähnlich sehen und nur durch Bestimmung der Dichte oder des Brechungsquotienten unterschieden werden können [4], konnte ich zunächst nicht entscheiden, welches Mineral vorlag. Die nähere Untersuchung entschied für Zeophyllit, dessen dritter Fundort im Eruptivgebiete des böhmischen Mittelgebirges hiermit entdeckt ist.

Dieser Fund erscheint in doppelter Hinsicht höchst interessant, einmal dadurch, daß er eine ziemliche Verbreitung dieses in anderen Eruptivgebieten bisher nicht entdeckten Minerales im Gebiete des Mittelgebirges uns zu verheißen scheint, ferner als ein neuer Beleg des Fluorgehaltes so basischer Magmen, wie es die unserer Tephrite und Basalte sind, einer Tatsache, auf die auch letzthin Hibsch [5] hingewiesen hat.

Unser neuer Fundort, der Krebsberg — im Volksmunde auch „Die Kanone“ genannt — ist nach Hibsch [6] eine basaltische Schlot-

[1] F. Cornu, Zur Unterscheidung der Minerale der Glimmerzeolithgruppe. Tschermak's Min.-petr. Mitt. **25**. 6. Heft.

[2] F. Cornu und A. Himmelbauer, Untersuchungen am Apophyllit und den Mineralen der Glimmerzeolithgruppe. I. Unters. am Gyrolith. Sitzungsber. der k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-nat. Kl. **116**. Abt. I. Juli 1907.

[3] O. B. Böggild, On Gyrolite from Greenland. Meddelelser om Grönland. **34**. 1908.

[4] Vergl. Cornu, Zur Untersch. d. Min. d. Glimmerzeolithgr. l. c.

[5] J. E. Hibsch, Über tertiäre Fluoritgänge im Bereich der Erzgebirgsbruchzone und des Teplitzer Quarzporphyrs in Nordböhmen. Tschermak's Min.-petr. Mitt. **25**. p. 488.

[6] J. E. Hibsch, Erläuterungen zur „Geologischen Karte des böhmischen Mittelgebirges“. Blatt V. (Großpriesen.) Tschermak's Min.-petr. Mitt. **21**. p. 513—516.

ausfüllung am linken Elbufer nächst dem jetzt unmittelbar mit Aussig zusammenhängenden Schönpriesen. Der Basalt zeigt hier eine schöne säulenförmige Absonderung und die einzelnen Säulen sind nach verschiedenen Richtungen angeordnet. Die Stellung der Säulen gegen die Elbe hin ist es, welche die Bezeichnung „Kanone" veranlaßt hat. Das Gestein, welches in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen ist, gehört zu Hibsch's „Feldspatbasalten".

Es besitzt typischen Basalthabitus und zeigt makroskopisch zahlreiche kleine Ausscheidlinge von basaltischem Augit und Olivin. U. d. M. erweisen sich die größeren Olivinausscheidlinge meist vollständig idiomorph und abgesehen von der den Rissen folgenden beginnenden Serpentinisierung unverändert. Sie beherbergen Einschlüsse von Magnetitkristallen. Die kleineren graubraunen bis graugrünen Augitausscheidlinge zeigen Zonarstruktur, ihre Kerne sind häufig erfüllt von dunklen Glas- und Magnetitinterpositionen. Die Grundmasse besteht aus einem dunklen, von Magnetitkörnchen und -staub, leistenförmigen Mikrolithen von basischem Plagioklas und Pyroxen erfülltem Glas. Auch die federfahnenförmigen dunkelbraunen Mikrolithen, die Hibsch (l. c.) als eine junge Ilmenitgeneration anspricht, wurden beobachtet.

Mineralvorkommen von der Ostseite der Krebshöhe.

In den Hohlräumen des erwähnten Feldspatbasaltes, die auch hier in vielen Fällen durch enallogene Einschlüsse bedingt sind[1], finden sich folgende Minerale vor: Natrolith, Zeophyllit, Okenit (?), Fluorapophyllit und Calcit.

Der häufigste Begleiter des Zeophyllits ist der Natrolith, der in bis 15 mm langen, bis 3 mm breiten wasserhellen Kristallen der gewöhnlichsten Kombination m = (110) und o = (111) beobachtet wurde. Weit häufiger finden sich divergentstrahlige Aggregate, die das hauptsächlichste Ausfüllungsmaterial der ganz unregelmässig gestalteten Hohlräume bilden. Der Zeophyllit kommt viel seltener vor als der Natrolith. Er bildet die typischen Sphaeroide, die bis 10 mm Durchmesser erreichen und meist im Natrolith eingewachsen sind. Auf einer Stufe wurden auch Kristalle angetroffen, an denen die für den Radzeiner Zeophyllit von Böggild angegebenen Flächen c = (0001) und a = (1120), konstatiert werden konnten. Die Messung dieser Kristalle hat mein Freund, Herr Dr. Himmelbauer in Wien, übernommen. Diese Kristalle sind parallel c = (0001) aggregiert und ungefähr senkrecht zu dieser Fläche aufgewachsen.

[1] F. Cornu, Über den Zeophyllit von Radzein im böhmischen Mittelgebirge. Tschermak's Min.-petr. Mitt. 24. p. 127—134.

Die Dichte des Minerals wurde mittels der Westphal'schen Wage nach der Schwebemethode (in Benzol und Methylenjodid) mit 2,768 bei 21° C bestimmt.

Die Untersuchung des optischen Verhaltens ergab nichts wesentlich Neues. Im parallelen polarisierten Licht erweisen sich die Blättchen schwach doppelbrechend und in der von Pelikan angegebenen Weise feldergeteilt. Der Brechungsquotient ω nach der Immersionsmethode bestimmt beträgt 1,567. Im Konoskop erhält man im Zentrum der Blättchen einachsige Achsenbilder, in den Randfeldern sind die Blättchen schwach zweiachsig. Der scheinbare Achsenwinkel übersteigt nicht 10°. Der Charakter der Doppelbrechung ist negativ. Nach den vorliegenden Stufen zu urteilen ist der Zeophyllit stets das älteste Mineral.

Der Apophyllit, der sich seltener vorfindet als der Zeophyllit, bildet farblose oder durchscheinende, bis 3 mm große Kristalle von pyramidalem Habitus. Neben der Pyramide p = (111) sind nur noch die Endfläche c = (001) und das Prisma a = (100) zu konstatieren. Letztere beiden Flächen treten aber sehr zurück. Die Pyramidenflächen erscheinen konkav gekrümmt.

Spaltplättchen // (001) zeigen im parallelen polarisierten Licht die gewöhnliche Felderteilung. Konoskopisch geprüft ergeben sie zweiachsige Achsenbilder; der Achsenwinkel nimmt vom Zentrum gegen die natürlichen Begrenzungslinien der Plättchen zu.

Alle Achsenbilder haben Chromocyklitcharakter, die zentralen zeigen einen zitronengelben bis orangeroten, die randlichen einen roten bis rotvioletten Grundton der Achsenbildfelder[1].

Die Achsendispersion $v > \varrho$ ist sehr deutlich ausgesprochen.

Das von mir als Okenit (?) bestimmte Mineral bildet bis 5 cm dicke Kugelschalen, von denen oft zwei ineinandergeschachtelt sind. Sie sind aus zähen Fasern von kreideweißer Farbe zusammengesetzt. Das sehr stark zersetzte Mineral enthält bloß H_2O, CaO und SiO_2. Es gelatiniert mit HCl.

An den Begleitern des Zeophyllits können folgende Sukzessionen wahrgenommen werden:

I. 1. Zeophyllit, 2. Natrolith.

II. 1. Gelblicher Calcit (spätig), 2. Okenit (?), 3. Natrolith.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der bisher bekannten Zeophyllitvorkommen hinsichtlich ihrer Paragenesis und ihrer Eigenschaften.

[1] Vergl. in meinen eingangs zitierten „Untersuchungen an Gyrolith" die Beschreibung des Apophyllits von Mogy Guassu (Brasilien). In allen Chromocykliten, die ich untersucht habe, liegen die chromocyklitischen Schichten der Peripherie nahe.

Fundort	Muttergestein	Paragenesis	Brechungsquotient ω	Dichte
Großpriesen	Nephelinführender Feldspatbasalt	Apophyllit, Natrolith, Analcim, Okenit, Calcit, Aragonit	1,56—1,57	2,764—2,77
Radzein	Leucittephrit	Apophyllit, Phillipsit, Thomsonit, Calcit	1,55—1,56	2,748
Krebshöhe	Feldspatbasalt	Apophyllit, Natrolith, Okenit(?), Calcit	1,56	2,768

Mineralvorkommen von der Südseite der Krebshöhe.

Die Minerale, die Herr Schubert auf der Südseite des Berges sammelte, unterscheiden sich hinsichtlich ihrer paragenetischen Verhältnisse, insbesondere aber durch das häufige Vorkommen von Carbonaten als Begleitern, von denen der Ostseite.

Zunächst muß betont werden, daß das Muttergestein nach Beurteilung der vorliegenden Proben hier in einem hohen Grade zersetzt ist; es unterscheidet sich ferner von dem der Ostseite durch die hier sehr zahlreichen Olivinausscheidlinge, die bis 3 mm Größe erreichen.

Auch hier macht sich das Bedingtsein größerer, Zeolithe und Carbonate führender Hohlräume durch Einschlüsse stark geltend.

Die vorwaltenden Minerale sind Aragonit und Calcit, ersterer häufig unter der Beibehaltung der Form in Calcit umgewandelt. Von Zeolithen, die ihrer Menge nach sehr zurücktreten, beobachtete ich Natrolith, Analcim und Thomsonit, von denen die beiden letzteren unter den Mineralen der Ostseite fehlen. Nach Zeophyllit und Apophyllit wurde vergeblich gesucht. Schließlich findet sich hier Seladonit in größeren Mengen vor.

Der Aragonit bildet grobstrahlige, bräunlichgelbe Aggregate, die auf den meisten Stufen in ein grobkristallinisches bis kryptokristallines Aggregat von gelblichem Kalkspat pseudomorphosiert sind[1]. Ähnliche Paramorphosen sind bereits mehrfach beschrieben worden. Aus dem Gebiete des böhmischen Mittel-

[1] Eines dieser Stücke besitzt Strahlen von 10 cm Länge.

gebirges hat sie G. Rose und aus dem des Duppauer Mittelgebirges (Schlackenwerth) Haidinger[1] erwähnt.

Der Kalkspat zeigt folgende Formen: — 2R, über 2 cm lange weingelbe Kristalle, ∞R . — ½R von 1 cm Kantenlänge des Prismas, — ½R von Natrolithnadeln durchspießt, ∞R . 0 R auf Kristallen der Form — ½R sitzend. Auch skalenoedrische Formen kommen vor.

Der Natrolith bildet dünne Nädelchen, welche die übrigen Minerale samtartig überziehen. In einem Falle beobachtete ich ihn als Kruste auf einer Paramorphose von Calcit nach Aragonit, in einem anderen als Überzug eines größeren Einschlusses von Polierschiefer (Diatomaceenschiefer), um den herum sich ein Hohlraum gebildet hatte.

Der Analcim, unter den Mineralen der Nordseite fehlend, bildet winzige farblose, seltener 2—3 mm große trübweiße Kristalle der Form (211). Er ist hier der älteste Zeolith und wird von den weingelben Calcitrhomboedern der Form — 2R bedeckt.

Der Thomsonit sitzt in Gestalt winziger dünntafeliger Kriställchen über dem weingelben Calcit. Er wurde nur auf einer einzigen Stufe beobachtet.

Der Seladonit bildet große Hohlraumausfüllungen von blaugrüner bis olivengrüner Farbe. Er ist von lockererdiger Beschaffenheit. Auch zwischen den einzelnen Stengeln der Paramorphosen von Calcit nach Aragonit wurde er angetroffen. —

Schließlich müssen noch die recht häufigen enallogenen Einschlüsse erwähnt werden, unter denen Polierschiefer, der äußerlich ziemlich unverändert erscheint und (oligocäner?) Sandstein bestimmt werden konnten. Letzterer zeigt eine prismatische Absonderung in 5—6seitige unregelmäßige Säulchen von 1½ cm Dicke. Er ist mit Seladonit imprägniert und so stark zersetzt, daß er eine mikroskopische Untersuchung nicht gestattet.

[1] Vergl. J. Roth: Chem. Geologie. I. p. 108 und 428.

Personalia.

Berufen: Prof. Dr. **W. Bruhns** in Straßburg an die K. Bergakademie in Clausthal im Harz als Nachfolger von Prof. A. Bergeat.

Gestorben: Am 23. Dezember 1908 im 81. Lebensjahr **Charles Louis Perceval de Loriol-Le Fort.**

Neue Literatur.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Ampferer, O.: Über Gehängebreccien der nördlichen Kalkalpen. Eine Anregung zur weiteren Forschung.
Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1907**. 727—752. 19 Fig.

Bauer, L. A.: The magnetic declination in Calvert county.
Maryland geol. Survey. **1907**. 209—212.

Clarke, Frank Wigglesworth: The data of geochemistry.
U. S. geol. survey. Bull. No. 330. **1908**. 760 p.

Curran. H. M.: The forests of Calvert county.
Maryland geol. Survey. **1907**. 213—222.

Davison, C.: Investigation of Earthquakes.
Beiträge z. Geophysik. **9. 1908**.

Druger, J.: Bau einer Talsperre bei Bistrzitzka bei Wallachisch-Meseritsch.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1907**. 364—366.

Gilbert, G. K., **Humphrey**, R. L., **Sewell**, J. S. and **Soulé**, F.: The San Francisco earthquake and five of april 18, 1906.
U. S. geol. Survey. Bull. 324. **1907**. 170 p. 2 Fig. 57 Taf.

Glinka, R. D.: Untersuchungen im Gebiete der Verwitterungsprozesse.
Travaux des la Soc. d. Naturalistes St. Petersbourg. **1906**. Mit 1 Tafel.

Grosser, Paul: Albert Bruns Untersuchungen auf vulkano-chemischem Gebiet.
Himmel und Erde. **20. 1908**. 502—520.

Grover, N. C.: The Hydrography of Calvert county.
Maryland geol. Survey. **1907**. 207—208.

Herrmann. C. F. von: The climate of Calvert county.
Maryland geol. Survey. **1907**. 169—206.

Himmel und Erde. 1.—5. Lieferung.
Allgemeine deutsche Verlagsgesellschaft. München und Berlin **1908**. Mit vielen Tafeln und Abbildungen.

Hubbard, G. D.: Ancient Finger Lakes in Ohio.
Amer. Journ. Sci. **1908**. **25**. 239—243.

Köhler, P. O.: Die Entstehung der Kontinente, der Vulkane und Gebirge.
Leipzig **1908**. 64 p. Mit 2 Textfiguren.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Nontronit, gebildet durch die Einwirkung von Eisensulfatlösung auf Wollastonit.

Von **Alfred Bergeat** in Clausthal.

Unter dem Material, welches ich im Herbste 1906 während eines zweiwöchentlichen Aufenthaltes in der Gegend von Concepción del Oro in Mexiko gesammelt habe und dessen mineralogische und petrographische Bearbeitung ich demnächst abzuschließen gedenke, befindet sich auch Nontronit. Ich fand ihn massenhaft als Neubildung auf den Halden und in den Tagebauen der Kupfergruben von Aranzazú. Die daselbst abgebauten Lagerstätten gehören zum Typus der sog. Kontaktlagerstätten und zeigen in sehr vieler Beziehung die größte Ähnlichkeit mit denjenigen von Vaskő (Moravicza) im Banat. Ein Tiefengestein von etwas wechselnder chemischer und mineralogischer Zusammensetzung, das allgemein als ein Granodiorit bezeichnet werden kann, durchbricht dort fast ausschließlich aus Kalksteinen bestehende Schichten des Mesozoikums. Trotzdem diese letzteren fast frei von Kieselsäure, Tonerde, Eisen und Magnesia sind, hat die Kontaktmetamorphose doch eine mehr oder weniger ausgedehnte Bildung von Granatfels mit untergeordneten Mengen von Vesuvian, Orthoklas, Skapolith, Diopsid, Amphibol, Epidot, Zoisit und vor allem von Wollastonit bewirkt, dessen Hauptverbreitung allerdings an den Bereich gewisser quarzhaltiger Kalkschiefer gebunden ist. Vielfach ist auch das Eruptivgestein selbst im Kontakt in Granatfels umgewandelt. Alle diese Kontakterscheinungen, welche ebenso wie die vielfach in den Granatfelsmassen verbreiteten Anhäufungen von Kupfererzen und Magneteisenstein nur durch eine ausgiebige Stoffübertragung erklärbar sind, sollen in einer später erscheinenden Abhandlung ausführlich beschrieben werden.

Zu Aranzazú findet sich der Wollastonit hauptsächlich in Begleitung von Granat, Kupferkies, Zinkblende, Eisenglanz, Quarz und Kalkspat gangförmig im Nerineenkalk (nach Burckhardt), wobei merkwürdigerweise das kontaktmetamorphe Nebengestein z. T. noch gut erkennbare Versteinerungen umschließt. Er bildet kugelig-strahlige Aggregate von teilweise bedeutendem Durchmesser,

welche ganz an die prächtigen Tremolit- oder Pyroxensomen, z. B. der Kontaktmassen von Campiglia Marittima erinnern. Durch die bei der Verwitterung der Kiese sich bildende Schwefelsäure wird er sehr rasch zersetzt und unter dem von mir zu Aranzazú gesammelten Material befindet sich deshalb auch kaum ein völlig frisches Stück von Wollastonit. Die frischesten Proben zeigen eine fleischrote Farbe, die aber bald in eine braune oder schmutzig-grüne übergeht; der schon vor dem Lötrohr nachweisbare Mangangehalt äußert sich an den zersetzten Stücken häufig in einer schwarzen Überkrustung mit Mangansuperoxyd.

Von einer sehr frisch aussehenden Probe von fleischrotem, strahligem Wollastonit der Grube San Carlos zu Aranzazú suchte ich möglichst reine Splitter zwecks Analyse aus; das spez. Gew. betrug 2,88. Die Untersuchung wurde durch Herrn Prof. Dr. M. Dittrich in Heidelberg vorgenommen und ergab:

	I	II	SiO_3Ca
SiO_2	46,71	46,62	51,75
Al_2O_3	0,69	0,61	
FeO	Spur	Spur	
MnO	2,62	2,62	
CaO	34,25	34,24	48,25
MgO	0,85	0,86	
K_2O	0,08		
Na_2O	0,18		
SO_3	1,15		
Glühverlust	9,23	CO_2 4,57 H_2O 4,66	
	95,76		

Eine nachträgliche Untersuchung des Handstückes im Dünnschliff zeigte, daß das Mineral tatsächlich nicht mehr ganz frisch ist, daß vielmehr längs zahlreicher Spältchen bereits eine Zersetzung Platz gegriffen hat, zufolge deren, wie die Analyse erkennen läßt, eine Wegfuhr von Kalk, die Bildung von Gips und Kalkkarbonat, sowie eine merkliche relative Anreicherung der Kieselsäure stattfand. Die entstehende amorphe Kieselsäure hält durch Adsorption Bestandteile der zirkulierenden Lösungen fest und aus solchen mag der mangels genügenden Materiales nicht mehr weiter bestimmte Analysenrest von 4,24 % bestehen. Aus der Aufnahme von Eisen- und Manganoxyden erklärt sich aber auch die teilweise intensive Verfärbung des in Zersetzung begriffenen Wollastonits und aus ersterer endlich dessen Umwandlung in Nontronit.

Auf den Halden und in den Tagebauen geht die Umwandlung der Kupfererze, die sich schon in den oberen Teufen der unterirdischen Baue bemerkbar macht und in der bekannten Weise

eine Veredelung der Lagerstätte bewirkt, sehr rasch vor sich; noch bevor der hier sehr spärliche Schwefelkies oxydiert wird, verwandelt sich der Kupferkies zunächst in Buntkupfererz und dieses in Kupferglanz, wobei Ferrosulfat samt freier Schwefelsäure entsteht. Durch den Versuch kann leicht der Nachweis erbracht werden, daß der Wollastonit unter Abgabe von Kalk durch Eisenvitriol zersetzt wird: der Wollastonit von San Carlos und ebenso derjenige von Perheniemi (Finland)[1] bewirken sofort eine braune oder braungrüne Ausscheidung von Eisenhydroxyd und -hydroxydul, wenn sie mit verdünnter Eisenvitriollösung geschüttelt werden. Die Flüssigkeit gab dann nach Ausfällung des Eisens in beiden Fällen die deutliche Reaktion auf Kalk. Die leichte Zersetzbarkeit des Wollastonits ist bekannt. Lemberg[2] hat auch bereits gezeigt, daß sich das Mineral bei einer Temperatur von 100° innerhalb 25 Tagen durch die Einwirkung von Magnesiumchlorid und -sulfat fast vollständig in wasserhaltiges Magnesiumsilikat umwandeln läßt und daß diese Zersetzung bei Anwendung von Magnesiumsulfat langsam schon bei gewöhnlicher Temperatur vor sich geht.

Die Umwandlung des Wollastonits in den Nontronit findet im späteren Verlaufe einer sehr weitgehenden Zersetzung statt; die mir vorliegenden Nontronitstücke zeigen deshalb fast durchgehends eine Imprägnation mit Brauneisenerz, Manganoxyden und Kupferkarbonaten.

Zweifellose Pseudomorphosen von Nontronit nach Wollastonit sind zu Aranzazú häufig zu beobachten. Selbst das in der Hauptsache scheinbar ganz frische Stück, von welchem die analysierte Probe entnommen wurde, zeigt solche. Hier grenzt ein zinkblende- und kiesführendes Quarzaggregat an das strahlige Silikat. Der Kies ist stark verwittert und zu Brauneisenerz geworden, welches nicht nur die Quarzmasse sondern auch den an den betreffenden Stellen etwas zersetzten Wollastonit imprägniert. An der Grenzfläche selbst sind aber die Fasern des letzteren durch denselben Verwitterungsvorgang schon vollständig in den gelbgrünen Nontronit umgewandelt, der noch ganz die strahlige Struktur des Wollastonits, dabei aber die ihm eigene geringe Härte und ein fettiges Ansehen besitzt, vermöge dessen er ohne genauere Untersuchung zunächst für Serpentin gehalten werden könnte. Teilweise zeigen die Non-

[1] Da auch der Kalkspat aus Eisenvitriol beim Schütteln Eisenhydroxydul bezw. -hydroxyd ausscheidet, so wurde zuvor auf die Anwesenheit von solchem geprüft. Das Pulver des Wollastonits von Perheniemi ergab mit Salzsäure behandelt nur eine äußerst geringfügige Entwicklung von CO_2.

[2] Über die Kontaktbildungen bei Predazzo; Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XXIV, 1872, 187—264, bes. 251—252; auch ebenda XXIX. 1877, 482.

tronitpseudomorphosen noch so vollständig die grobstrahlige Anordnung der Wollastonitaggregate, daß über ihren Ursprung nicht der geringste Zweifel walten kann; insbesondere aber dort, wo der Wollastonit feinstrahliger war, ist seine Struktur häufig verwischt worden oder man erkennt sie nur bei genauerem Zusehen wieder. In den Nontronitstücken findet sich der gelbe Granat noch in frischen Körnern [1] und auch der Kalkspat hat nicht immer diejenige intensive Weglaugung erfahren, die man vielleicht hätte erwarten können.

Besonders auf der Halde der Grube San Carlos ist der Nontronit ein wegen seiner lebhaften Farbe sofort auffallendes, sehr verbreitetes Verwitterungsprodukt. Zumeist ist er erdig, angefeuchtet läßt er sich leicht zusammenballen und kneten. Bei fortschreitender Verwitterung verliert er seine schön gelbgrüne Farbe und in älterem Haldenmaterial ist er selbst wieder zu mulmigen eisenschüssigen Massen zersetzt.

Herr Dr. Fraatz, Chemiker am K. Betriebslaboratorium zu Clausthal, hatte die Güte, eine Analyse des Nontronits vorzunehmen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle danken möchte. Das Analysenmaterial gewann ich, indem ich aus den erdigen Stücken von San Carlos zunächst die lebhaftest gefärbten und lockersten Partien mit dem Messer aushob, hierauf in Wasser schlämmte und dann das so erhaltene sehr feine Pulver mittels Acetylentetrabromid sonderte. Ich gewann so eine kleine Menge einer sehr feinpulverigen lebhaft gelbgrünen Substanz vom spez. Gew. 2,29, von der ich Proben zur näheren Untersuchung in Kanadabalsam einbettete. Es sei vorausgeschickt, daß sich das Pulver als recht homogen erwies. An Verunreinigungen beobachtet man meist winzige Partikelchen von stark licht- und großenteils doppelbrechenden grünen Mineralien, die teilweise an ihrer Kristallform mit Sicherheit als Granat erkannt wurden, teilweise wahrscheinlich Epidot sind, zum kleineren Teile auch Diopsid sein dürften. Außerdem finden sich Imprägnationen und Körnchen von Brauneisenerz. Von oben her beleuchtet erscheint das Mineral in den Präparaten fast durchweg grünlichweiß; dazwischen sind spärliche Partikel des Brauneisenerzes oder etwas verfärbte Nontronitblättchen zu sehen. Da der Opal, als welcher die durch die Umwandlung des Wollastonits hinterbleibende Kieselsäure anwesend sein konnte, ein ganz ähnliches spez. Gewicht besitzt wie das Pulver, so lag der Gedanke nahe, daß das letztere vielleicht durch solchen verunreinigt sein könnte. Eine wiederholte Durchsuchung der Präparate ergab seine völlige Abwesenheit. Sie geschah nach

[1] Daß Kalktonerdeeisengranat, und um solchen handelt es sich auch hier jedenfalls, durch Schwefelsäure recht merklich zersetzt wird, konnte ich mit einer Probe von El Carmen bei Concepción nachweisen.

der von Schroeder van der Kolk herrührenden Methode, indem ich das Gesichtsfeld des Mikroskops zur Hälfte durch schwarzes Papier abdunkelte und das Präparat langsam über den Papierstreifen hinwegschob. Neben dem stark lichtbrechenden Nontronit hätte sich der schwach lichtbrechende Opal ohne weiteres zu erkennen gegeben. Ich konnte nur einige Partikelchen Quarz nachweisen.

Die für die Analyse verfügbare Substanzmenge betrug etwa 0,4 g. Sie wurde zunächst bei 110° getrocknet und dann geglüht. Mikroskopisch hatte sich keine Spur von Karbonaten auffinden lassen und außerdem vermochte ich keine irgendwie nennenswerte Gasentwicklung wahrzunehmen, als ich das durch Kochen luftleer gemachte Pulver mit verdünnter Essigsäure behandelte. Der ganze Glühverlust ist deshalb als Wasser in Anschlag zu bringen.

Die durch Herrn Dr. Fraatz vorgenommene Analyse, wobei die geglühte Substanz mit Natriumkarbonat aufgeschlossen wurde, ergab folgendes Resultat:

Glühverlust (H_2O)	6,90 %
SiO_2	57,64
Fe_2O_3	26,14
Al_2O_3	4,09
CaO	2,27
MgO	1,90
	98,94 %

Auf Alkalien wurde wegen der geringen Menge der zur Verfügung stehenden Substanz nicht untersucht.

Bei den weiterhin folgenden Berechnungen ging ich von der üblichen Annahme aus, daß das Mineral ein wasserhaltiges Ferrisilikat sei, in dem ein Teil des Eisenoxyds durch Tonerde vertreten sein könne, daß ferner der vorhandene Kalk an Kalktonerdegranat, die Magnesia an $MgSiO_3$ gebunden sei.

					Al_2O_3 als Fe_2O_3 berechnet		
		Sauerstoff		Berechnet auf 100 %		Berechnet auf 100 %	Theorie $Si_9O_{28}Fe_4H_8$
H_2O	6,90 %		6,13	7,84	6,90 %	7,70	7,70
SiO_2	52,29		27,75	59,40	52,29	58,38	58,09
Fe_2O_3	26,14	7,85	9,12	29,68	30,38	33,92	34,21
Al_2O_3	2,71	1,27		3,08	—	—	—
	88,04 %			100,00	89,57 %	100,00	100,00

$Ca_3Al_2(SiO_4)_3$: SiO_2 . 2,45; Al_2O_3 . 1,38; CaO . 2,27; 6,10

$MgSiO_3$: SiO_2 . 2,90; MgO . 1,90; 4,80

Wie sich zeigt, führt die Zusammensetzung nach Abzug des Granats (und Epidots) und von $MgSiO_3$ sehr genau auf die Formel $Si_9O_{28}Fe_4H_8$, entsprechend dem Verhältnis $SiO_2 : R_2O_3 : H_2O = 4{,}5 : 1 : 2$.

Daß die gefundene Zusammensetzung so sehr genau mit der theoretischen übereinstimmt ist selbstverständlich nicht ganz ohne Zufall; denn die Abrechnung des CaO als Grossular und des MgO als $MgSiO_3$ entbehren nicht einiger Willkür; zudem ist ja auch auf die geringe Verunreinigung durch Brauneisenerz keine Rücksicht genommen worden. Jeder Abzug von Fe_2O_3 würde selbstverständlich die relative Menge der Kieselsäure nur erhöht haben. Für die Berechnung der Formel des Nontronits war es natürlich gleichgültig, ob der Granat als eisenoxydfrei aufgefaßt wurde oder nicht.

Für den Nontronit von der Kropfmühle bei Passau hat Weinschenk[1] folgende, der Formel $Si_2O_9Fe_2H_4$ entsprechende theoretische Zusammensetzung gefunden:

SiO_2	38,00
Fe_2O_3	50,63
H_2O	11,37
	100,00

Darin ist $SiO_2 : R_2O_3 : H_2O = 2 : 1 : 2$.

Dieser Widerspruch könnte dadurch behoben werden, daß man in dem Mineral von Concepción eine neue Spezies erblickt und die Zahl der Namen für die meistens ungenügend untersuchten Ferrihydrosilikate um einen weiteren vermehrt. Das scheint mir aber ungerechtfertigt zu sein; denn die Eigenschaften der vorliegenden Neubildung stimmen zu sehr mit den bisher bekannten Kennzeichen des Nontronits überein.

Das Pulver besteht vorzugsweise aus faserig-schilfigen Aggregaten, daneben aus Blättchen und Zusammenhäufungen von solchen. In den Aggregaten sind die Individuen nicht parallel gelagert, häufig gebogen oder gewunden und sogar in scheinbar einfachen Individuen, die in der Längsrichtung wie durch eine Spaltbarkeit gefasert erscheinen, konnte ich niemals eine gleichzeitige Auslöschung der Fasern wahrnehmen. In sehr dünnen Lagen, also besonders in den Blättchen, ist das Mineral farblos, hauptsächlich die faserigen Querschnitte aber zeigen fast durchwegs eine gelbgrüne oder braungrüne Farbe, die übrigens auch im gleichen Individuum nicht gleichmäßig verteilt ist. Die im durchfallenden Lichte beobachtete Färbung entspricht demnach nicht der lebhaft gelbgrünen Oberflächenfarbe des Pulvers, eine Erscheinung, die ich auch an mikroskopischen Präparaten vom Chloropal von

[1] Zeitschr. f. Kristallogr. XXVIII. 1897. 156.

Unghwar und von Nontroniten von Passau und aus Vaskö (Banat) beobachten konnte, mit denen übrigens der Nontronit von Concepción im Handstücke sehr große Ähnlichkeit hat.

Das Mineral ist optisch zweiachsig, der optische Charakter der Fasern positiv; c bildet einen sehr kleinen Winkel mit der Richtung der letzteren. Auf Blättchen beobachtet man den seitlichen Austritt einer Achse, a steht annähernd senkrecht auf der Faserrichtung. Demgemäß zeigen Blättchen durchschnittlich viel niedrigere Interferenzfarben als die gefaserten Querschnitte. Die Doppelbrechung ist eine ziemlich hohe. Faserbündel von etwa 0.02 mm Breite und demnach wohl noch geringerer Dicke zeigen zwischen gekreuzten Nicols noch Farben bis zum Blaugrün II. Ordnung, was zum mindesten $\alpha - \gamma = 0{,}03$ entspricht. Für α fand ich mittels der Schroeder van der Kolk'schen Methode sehr annähernd 1.59, eher etwas höher. Der Pleochroismus der Fasern ist deutlich c braungrün bis olivengrün, senkrecht dazu gelbgrün; c ist die Richtung größerer Absorption.

Weder habe ich kristallographisch gut umgrenzte Blättchen noch die von Weinschenk am Passauer Nontronit beobachtete prismatische Spaltbarkeit bemerken können.

Der Nontronit von Concepción del Oro ist ein sehr jugendliches Umwandlungsprodukt; seine Entstehung hat weder mit der Bildung der dortigen Kontaktlagerstätten noch mit irgendwelchen postvulkanischen Vorgängen das geringste zu tun. Sie fällt in diejenige Phase der Verwitterung, während welcher aus dem Kupferkies nur Schwefel und Eisen ausgeschieden wurde, das Kupfer selbst jedoch noch nicht in Lösung ging, sondern sich unter Bildung von Buntkupfererz und Kupferglanz angereichert hat. Wie der Versuch ergibt, wirkt Wollastonit in ähnlicher Weise ausfällend auf Kupfersulfat wie auf Eisensulfat ein. Ich bedeckte grobpulverisierten, von kohlensaurem Kalk freien Wollastonit von Perheniemi mit Kupfervitriollösung. Das weiße Pulver färbte sich bald blaugrün und nach zweiwöchentlichem Stehen war die Lösung fast entfärbt, der größte Teil des Kupfers als Kupferhydroxyd ausgefällt und dabei reichlich Gips entstanden. Alle mir vorliegenden wollastonitführenden Stufen von Aranzazú entstammen den oberen Teufen der Bergbaue und zeigen deshalb eine ziemlich weitgehende Umwandlung des Kupferkieses in Buntkupfererz und auch in Kupferglanz. Niemals aber beobachtete ich sekundäre Kupferoxydverbindungen, wie z. B. Kieselkupfer, als Ausscheidung durch Wollastonit, der doch nicht nur hier, sondern auch an andern Stellen der Umgebung von Concepción von Brauneisenerz begleitet wird. Dieser Hinweis scheint mir nicht unwesentlich zu sein, weil die Annahme verbreitet ist, die Bildung der kupferreicheren Sulfide sei eine Folge der Einwirkung von Kupfersulfat auf Kupfer- oder Eisenkies.

Dafür habe ich bei Concepción auch in den an Eisenkies sehr reichen Kupfergruben keine Beweise finden können. Mindestens ist an der Möglichkeit einer solchen anreichernden Umwandlung durch alleinige Wegfuhr von Eisen und Schwefel als Eisenvitriol nicht zu zweifeln.

Clausthal, Januar 1909.

Beiträge zur Kenntnis der Salzlager.

Von **A. Johnsen** in Göttingen.

I. Regelmäßige Verwachsung von Carnallit und Eisenglanz.

Mit 1 Textfigur.

A. Der Carnallit.

Im Berlepsch-Bergwerk bei Staßfurt ist über dem älteren descendenten Steinsalz stellenweise Hauptsalz aufgeschlossen, dessen farblose bis dunkelrote Carnallitkristalle als unregelmäßig begrenzte, bis 1 cm^3 große Individuen miteinander verwachsen oder samt farblosen Steinsalzkörnern durch dichtes, weißes Kieseritgemenge verkittet sind. Die tiefer roten, zuweilen mit klarem Saum ausgestatteten Carnallite zeichnen sich öfters durch einen orientierten metallischen Schimmer aus, der offenbar ebenso wie die rote Farbe von eingelagertem Eisenglanz herrührt. Andere Einschlüsse waren u. d. M. auch in dünngeschliffenen Platten nicht wahrzunehmen; dagegen zeigten sich hier und da Zwillingslamellen nach (110) und $1\bar{1}0$), zuweilen dicht geschart und häufig auskeilend. In senkrecht zur stumpfen negativen Bisectrix, d. h. // (001) orientierten Platten (s. Figur) bilden die Lamellenspuren mit c, d. h. mit der Brachyachse des Hauptindividuums Winkel $= 60^0$ gem., $= 59^0 19'$ berechnet, während die ungleichnamigen Elastizitätsachsen verzwillingter Partien $\measuredangle$ b : c $= 29^0$ gem., $= 30^0 41'$ ber. ergeben. Da ich an aufgewachsenen, sowie an künstlichen Carnallitkristallen jene Zwillingsbildung niemals beobachtete, andererseits durch Pressung analoge einfache Schiebungen s. Z. erzeugen konnte, so scheinen obige Lamellen durch die Schwere des Hangenden oder durch tektonische Bewegungen sekundär gebildet zu sein. Diese Zwillingslamellen sind übrigens allem Anscheine nach bereits von H. Rose[1] gelegentlich der Entdeckung des Carnallit, sowie von Oschatz[2] gelegentlich der ersten Dünnschliffbeobachtungen bemerkt worden und wohl fraglos auch mit den von Rinne[3] bei seinen Deformierungsversuchen erhaltenen Lamellen identisch.

[1] H. Rose, Pogg. Ann. **98**. 161. 1856.
[2] Oschatz, Zeitschr. d. d. geol. Ges. **8**. 308. 1856.
[3] Rinne, Koenen-Festschrift. 369. Stuttgart 1907.

B. Der Eisenglanz.

Obwohl schon H. Rose in seiner eben erwähnten Arbeit die roten sechsseitigen Täfelchen der Carnalliteinschlüsse als Eisenglanz deutet, so ist der sichere Nachweis doch erst neuerdings erbracht worden. Nachdem Rinne[1] das Absorptionsschema $\omega > \varepsilon$ festgestellt hatte, ermittelte Ruff[2] die Dichte 5,1 und die chemische Zusammensetzung Fe_2O_3 ohne H_2O.

Der Durchmesser unserer Blättchen beträgt 50 μ, die Dicke 3 μ im Maximum. Die Kriställchen sind nur von der Basis und einem Rhomboeder mit regelmäßig verteilten Flächen begrenzt, welche (im Klein'schen Drehapparat u. d. M. bei grellem Auerlicht) eine Neigung zur Basis von $39 \pm 2\frac{1}{2}^0$ ergaben; da sich $\measuredangle \frac{1}{2}R : oR = 38^0 15'$ berechnet ($c = 1{,}36557$ angenommen) und $+\frac{1}{2}R$ weit seltener als $-\frac{1}{2}R$ am Eisenglanz beobachtet ist, so folgt als wahrscheinlichste Ausbildung des Eisenglimmers: $\{0001\}$, $\{01\bar{1}2\}$ (in der Figur ist die Ausdehnung von letzterem gegenüber ersterem zur größeren Deutlichkeit übertrieben).

C. Die regelmäßige Verwachsung.

Sowohl G. Rose[3] als auch später Groth[4] und Tschermak[5] erwähnen Carnallit mit parallel eingelagerten Blättchen von Eisenglanz, machen aber keine Angabe über das etwaige Gesetz der gegenseitigen Orientierung.

Der Eisenglanzgehalt eines besonders dunklen und orientiert metallisch schimmernden Carnallitfragmentes von über 1 g betrug 0,55 Gewichtsprozent. Die meisten Blättchen liegen mit $\{0001\} // \{001\}$ und zwar in gewissen Niveaus angereichert, wodurch zuweilen eine unvollständige Absonderung ihres Wirtes nach $\{001\}$ zustande kommt; da die so orientierten Blättchen mitunter auch $// \{110\}$ schichtenweise angehäuft sind, so markieren sie einen zonaren Bau des Carnallit nach $\{001\}$, $\{110\}$ und verraten

[1] Rinne, N. Jahrb. f. Min. etc. 1890. I. 193.

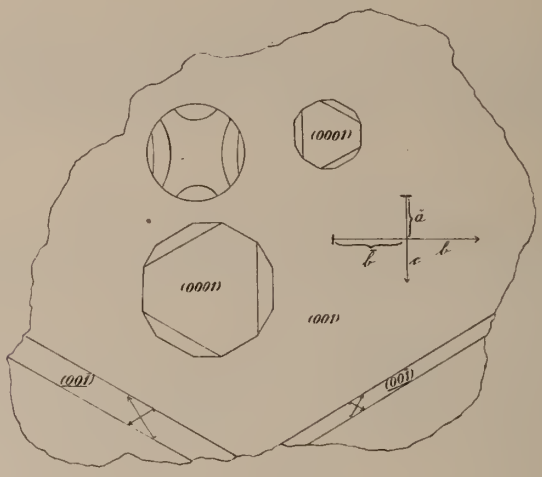
[2] Ruff, Zeitschr. „Kali" I, 81, 1907: ebenda gibt F. M. Jäger schwache Doppelbrechung und Absorption $\omega < \varepsilon$ an, was beides weder für Eisenglanz noch für unsere Carnallit-Einschlüsse zutrifft. Jäger konstatiert weiter am Interferenzbild optische Einachsigkeit, negativen Charakter und das Fehlen deutlicher Zirkularpolarisation; ich konnte das alles an 0,003 mm dicken Blättchen nicht feststellen; Zinnober würde bei dieser Dicke die Polarisationsebene gelber Strahlen um weniger als 1° drehen.

[3] G. Rose, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 17. 431. 1865.

[4] Groth, Die Mineraliensammlung der Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg. 19. 1878.

[5] Tschermak, Lehrb. d. Mineralogie. 637. 1905.

uns so dessen Habitus. Öfters ragen zahlreiche Eisenglanzschüppchen aus einer Bruchfläche des Carnallit frei hervor und blitzen alle zugleich auf, während der Schimmer der rings umschlossenen Blättchen infolge der Lichtbrechung des Carnallit in etwas abweichender Richtung austritt. Innerhalb {001} liegen die Eisenglanzblättchen meist mit $[01\bar{1}2 : 0001] \,//\, [\bar{1}00]$, wobei die Lage von $(01\bar{1}2)$ einer Fläche (okl) oder (okl) des Carnallit entsprechen kann (siehe Figur); außer diesen beiden gleichberechtigten Stellungen mögen auch Orientierungen $[01\bar{1}2 : 0001] \,//\, [110]$ vorkommen, die sich von den ersteren Stellungen infolge der pseudohexagonalen Symmetrie des Carnallit nicht unterscheiden lassen. Übrigens ist $\sphericalangle (0001) : (10\bar{1}1) = 57^0 37'$, $\sphericalangle (001) : (021) = 54^0 6'$



und $\sphericalangle (001) : (111) = 53^0 32'$. Drehungen von Eisenglanzblättchen infolge der im Carnallit eingetretenen einfachen Schiebungen lassen sich infolge der geringen Schiebungsgröße $s = 0{,}04804$ nicht nachweisen. Eine beträchtliche Anzahl von Eisenglanzflittern liegen nicht in {001}; ziemlich viele der letzteren sind mit (0001) //{130} orientiert; gleichzeitig liegt dann gewöhnlich $[01\bar{1}2 : 0001] \,//\, \{001\}$ des Carnallit, und nach eben jener Kante sind diese Eisenglanze im Gegensatz zu den anders orientierten in der Regel so langgestreckt, daß ihre Länge doppelt so groß als der Maximaldurchmesser der //{001} eingelagerten Flitter ist. Einige Individuen scheinen mit (0001) //(110) oder auch //(100), die übrigen aber unregelmäßig gerichtet. Diese letzteren erscheinen zuweilen etwas dicker und von größerer Ausdehnung des Rhomboeders, während der Habitus orientierter Kristalle offenbar einem Zwange des Trägers unterliegt.

Die bevorzugte Einlagerung $//\{001\}$ erklärt sich in erster Linie aus der pseudohexagonalen Struktur jener Flächen, diejenige $//(130)$ wohl aus dessen Charakter als zweiter Kreisschnittsebene der Schiebungen, bei denen $\{130\}$ die größtmögliche Lagenänderung erfährt, nämlich eine Kippung um $2^0 45'$: ein Keil von diesem oder kleinerem Winkel läßt sich wohl nirgends leichter in den Carnallit hineintreiben als längs (130) in der Richtung [310], analog dem Baumhauer'schen Versuch am Kalkspat.

D. Die Entstehung des Eisenglanzes.

Die regelmäßige Orientierung der Eisenglanzkriställchen gegenüber dem Carnallit läßt es von vornherein als ausgeschlossen erscheinen, daß dieselben als solche in der Mutterlauge des Carnallit vorhanden waren und von diesem bei seiner Kristallisation umschlossen wurden; niemals hat man beobachtet, daß einer von zwei gleichartigen oder ungleichartigen Kristallen derartig richtend auf den andern einwirkte, vielmehr erfolgt die orientierte Anlagerung kristallisierter Substanz nur in deren status nascendi, also bei Zwillingsbildung und bei regelmäßiger Verwachsung zweier verschiedener Körper genau so wie beim parallelen Fortwachsen eines einzigen Kristallindividuums.

Aber auch die Möglichkeit, daß die regelmäßige Verwachsung unserer beiden Substanzen durch ein gleichzeitiges Auskristallisieren aus gemischter Lösung zustande kam, ist höchst unwahrscheinlich. Denn erstens sind die Löslichkeiten außerordentlich verschieden und die Bildung der Eisenglanzflitter würde trotz deren Kleinheit viel längerer Zeit bedurft haben als diejenige des Carnallit, ferner sahen wir oben die $//\{001\}$ des Carnallit orientierten Blättchen öfters zonenweise parallel den vier Flächen von $\{110\}$ angereichert; sie müßten sich daher auf den Prismenflächen des Carnallit hochkant angesetzt haben, die Erfahrung und die Regel der minimalen Oberflächenenergie lehren aber, daß regelmäßig anwachsende Kristalle sich durch gewisse Verzerrungen möglichst der Unterlage anschmiegen und einspringende Winkel vermeiden.

Mithin bleibt nur die Möglichkeit, daß die Bildung des Eisenglanzes sekundär innerhalb der Carnallitkristalle erfolgte. Wir werden daher ursprüngliches Vorhandensein von Eisen-Magnesium-Carnallit annehmen und die oben erwähnte zonare Verteilung von Eisenglimmer im Carnallit einer einstigen isomorphen Schichtung von $FeCl_2$ — reicherer und — ärmerer Substanz zuschreiben. Später trat unter Zersetzung von Kristallwasser und unter Oxydation von Eisenchlorür partielle Entmischung ein:

(1) $6(FeCl_2 . KCl . 6H_2O) = 4FeCl_3 + Fe_2O_3 + 6KCl + 3H_2 + 33H_2O$

Hinsichtlich des gebildeten $FeCl_3$ sei bemerkt, daß der Carnallit von Beienrode (Braunschweig) nach Busz[1] öfters durch etwas Eisenchlorid weingelb gefärbt ist.

Da Eisenchlorid aber in unsern Carnallitkristallen nicht vorhanden ist, so dürfte sich dasselbe mit Magnesiumhydroxyd, das sowohl von Precht[2] wie später von Ruff[3] in erheblicher Menge im Carnallit gefunden wurde, umgesetzt haben. Precht erhielt durch Auflösen von Carnallit in Wasser und Abschlämmen der Anhydritkriställchen ein Produkt, das u. a. aus 72,2 % MgO und 24,8 % Fe_2O_3 bestand; dieser MgO-Betrag ist viermal so groß als derjenige, der zur Ausfällung von 24,8 Teilen Fe_2O_3 aus $FeCl_3$-Lösung nötig ist; MgO scheint also für obige Umsetzung überreichlich vorhanden. Wir formulieren daher im Anschluß an Formel (1):

$$(2) \qquad 4\,FeCl_3 + 6\,Mg(OH)_2 = 2\,Fe_2O_3 + 6\,MgCl_2 + 6\,H_2O.$$

Wenn, wie Formeln (1) und (2) besagen, alles Fe_2O_3 aus $FeCl_2$ entstanden und alles $FeCl_2$ in Fe_2O_3 übergeführt ist, so ergibt sich aus den 0,55 % Fe_2O_3 unsres Carnallit, daß derselbe ursprünglich aus 98 Molekularprozent Mg-Carnallit und 2 Fe-Carnallit bestand. Bei den Reaktionen (1) und (2) entstehen u. a. 6 KCl und 6 $MgCl_2$ neben 3 Fe_2O_3. Nimmt man beispielsweise an, daß die 6 KCl etwa ebenso viele Kristallindividuen bildeten wie die 3 Fe_2O_3, so entspricht jedem der obigen Eisenglanzblättchen von 50 μ Maximaldurchmesser und 3 μ Dicke ein Sylvinwürfel von ca. 6 μ Kantenlänge. Trotzdem ist weder Sylvin noch das Magnesiumchlorid der Formel (2) im Carnallit u. d. M. wahrzunehmen. Dementsprechend ergibt sich aus (1) und (2) weiterhin:

$$(3) \quad 6\,KCl + 6\,MgCl_2 + 39\,H_2O = 6(MgCl_2 \,.\, KCl \,.\, 6\,H_2O) + 3\,H_2O.$$

Es trat also Neubildung von Magnesium-Carnallit ein, der sich in den durch obige Reaktionen verfügbar gewordenen Räumen des Carnallitkristalls orientiert an letzteren anlagerte.

Die 3 H_2O der Formel (3) ebenso wie die 3 H_2 der Formel (1) bilden entweder noch jetzt eine Art sekundärer Einschlüsse, oder sie verflüchtigten sich allmählich; übrigens repräsentieren die 3 H_2O nach dem oben festgestellten Fe_2O_3-Gehalt unseres Carnallitkristalls nur 0,07 % des letzteren.

Sämtliche obigen Vorgänge werden sich wohl jedenfalls in allen denjenigen Carnalliten abgespielt haben, in denen man regelmäßige Einlagerung von Eisenglanzkristallen beobachtet.

[1] Busz, Sitzungsber. med.-naturw. Ges. Münster i. W. 1906.
[2] Precht, Bericht d. d. chem. Ges. 13. 2327. 1880.
[3] Ruff, Zeitschr. „Kali“ 1. 81. 1907.

Zunächst könnte man noch fragen, warum trotz des Überschusses von $3H_2O$ die $3Fe_2O_3$ als Anhydrid auskristallisiert seien.

Die Tension der aus obigen $3H_2O$ resultierenden an Carnallit und Sylvin gesättigten Lösung beträgt bei 20^0 etwa 7 mm; dagegen wirkt die Dampfspannung der Eisenoxydhydrate nach Ruff (l. c.) bei jener Temperatur auf das Tensimeter nicht merkbar ein, während dieselbe entsprechend obiger Eisenglanzbildung den genannten Wert übertreffen müßte. Wenn aber, wie bei obigen Umlagerungen und der daraus hervorgehenden regelmäßigen Verwachsung von Carnallit und Eisenglanz, Oberflächenkräfte ins Spiel treten, so verlieren die Sätze der Thermodynamik ihre einfache Bedeutung; es können dann sehr wohl nebeneinander Eisenoxyd-Anhydrid und Carnallitlösung entstehen und bestehen bleiben, obwohl deren Umsetzung in Carnallit (Tension = 3,8 mm bei etwa 20^0 nach Ruff) + Eisenoxyd-Hydrat unter Dampfdruckverminderung erfolgt, — ebenso wie die Eisenverbindung der aus $FeCl_3$-haltiger Lösung entstehenden Salmiakwürfel anscheinend an sich unbeständig ist, oder wie bei regelmäßiger Aufwachsung von KCl auf Glimmer ersteres anstatt von stabilen Würfelflächen von labilen Oktaederflächen begrenzt ist.

Hiernach möchte man annehmen, daß aller Eisenglanz der Carnallite durch Umsetzung und Entmischung innerhalb jener orientiert auskristallisierte und nur meist infolge späterer Umkristallisationen des Carnallit seine regelmäßige Lagerung verlor und verlieren mußte. Bei diesen Umkristallisationen (falls nicht schon vorher) mußte der Wasserstoff der Formel (1) aus dem Carnallit entweichen und in Hohlräumen des Salzlagers sich ansammeln.

Die Ermittelung der Existenz und der Entstehungsweise regelmäßiger Verwachsungen von Carnallit und Eisenglanz führt also auf die Precht'sche[1] Erklärung der Wasserstoffausströmungen aus Kalisalzlagern und darf wohl als Stütze jener Hypothese betrachtet werden.

[1] Precht, Ber. d. d. chem. Ges., **12**, 557, 1879 und **13**, 2326, 1880. sowie Zeitschr. f. angew. Chemie, **18**, 1935, 1905. In der letzten dieser drei Arbeiten führt Precht den Eisenglanz auf $FeCl_2$-haltige Carnallitmischungen zurück, während er in den beiden vorigen Aufsätzen den Douglasit als Ausgangsmaterial betrachtete. In allen drei Fällen wurde Oxydation von $FeCl_2$ unter Zersetzung von H_2O und Freiwerden von H_2 postuliert.

Zur Geologie des indo-australischen Archipels.

Nachträge. II.

Über Makrocephalites und die Längen seiner letzten Wohnkammer[1].

Von G. Boehm in Freiburg i. Br.

Schon seit längerer Zeit beschäftige ich mich mit einem sehr reichen Material von Makrocephaliten, das vom Wai Miha auf Taliabu und aus Niederländisch Neu-Guinea stammt. Die Schwierigkeit bezüglich der Ausscheidung von Arten ist hier noch größer als bei den schon publizierten Makrocephaliten des Wai Galo. Die unähnlichsten Formen sind durch Übergänge verbunden, und nur der Verständigung wegen habe ich mich entschlossen, gewisse Gruppen unter eigenem Namen auszuscheiden. Wohnkammern sind vielfach erhalten, und von ihnen soll im nachfolgenden zunächst die Rede sein.

Der Wohnkammer eines Ammoniten gegenüber wird man sich u. a. die Frage vorlegen, ob es etwa — im Gegensatz zu den früheren, alten Wohnkammern[2] — die letzte sei. Man erkennt dies vor allem daran, daß die letzten Kammerscheidewände dichter zusammenrücken, wie man das z. B. in dem unten zitierten Werke[3] Taf. 47 vortrefflich sieht. Ähnliches findet sich bei den Nautileen. Im Handbuch der Petrefactenkunde, 1. Aufl. 1852, p. 336 — 3. Aufl. 1885, p. 515 — sagt Quenstedt bei *Nautilus pompilius*: „Die Zahl der Kammern nimmt so lange zu, bis das Tier ausgewachsen ist; die letzte Dunstkammer pflegt dann ein wenig kürzer zu sein, als die ihr unmittelbar vorhergehenden." Man vergleiche die Abbildungen fossiler Nautileen z. B. bei Barrande. Es ist das eine der vielen augenfälligen Beziehungen zwischen Ammoniten- und *Nautilus*-Gehäuse, die bequemer zu vernachlässigen als zu widerlegen sind. Bei unserem Material läßt uns dieses Merkmal infolge der mangelhaften Loben völlig im Stich, und so konnte ich zunächst an keinem der vielen Makrocephaliten vom Wai Miha irgend eine Wohnkammer als wirklich letzte bestimmen. Die zweite Frage ist die nach der Länge der Wohnkammer im allgemeinen, gleichgültig, ob es die letzte oder eine der vorhergehenden ist. Auch hierbei kam ich zu keinem Resultat. Nirgends ließ sich mit Sicherheit feststellen,

[1] Das Material zu dieser Mitteilung stammt aus den Aufsammlungen der Herren van Nouhuys und Wichmann. Man vergl. 1906. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXII. p. 387, 394.

[2] 1897. Michalski, Verhandlungen der Russisch-kaiserlichen mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Serie 2. 35. p. 181, Fußnote.

[3] 1901. Philippi, Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes. Paläontologische Abhandlungen, herausgegeben von W. Dames und E. Koken. 4. (VIII.) Heft 4.

daß der Rand der Wohnkammer unzerbrochen sei. Wie viel oder wie wenig nun aber auch abgebrochen sein mag, so kann man doch an gar nicht seltenen Vertretern der von mir unterschiedenen Formen beobachten, daß die Wohnkammerlänge zirka einen Umgang beträgt. Das stimmt auch mit den Angaben in der Literatur gut überein. So sagt in neuerer Zeit z. B. Blake, 1905, Palaeontographical Society, A monograph of the Fauna of the Cornbrash, p. 42, „at least 5/6 of the last whorl".

Nun zu den Formen von Neu-Guinea. Sie stimmen artlich vielfach mit denen von Taliabu überein. Bei ihnen aber gelang es mir, die überaus seltene Mundrandfurche festzustellen. Soweit mir augenblicklich bekannt ist, erwähnt überhaupt nur Quenstedt, „Die Ammoniten des schwäbischen Jura", p. 652, das Vorkommen einer solchen Furche, und zwar bei „zwei ganz vollständigen Riesenexemplaren von Laufen". Dagegen fehlt sie in allen mir bekannten Diagnosen der Gattung *Makrocephalites*, ja, in Zittel's „Grundzügen der Paläontologie" — und zwar in beiden Auflagen von 1895 und 1903 — heißt es sogar: „Einschnürungen fehlen". Die erste Frage, die sich dieser Furche gegenüber aufdrängt, ist die, ob sie nur an der definitiv letzten Wohnkammer auftritt oder ob sie sich an allen jeweiligen Wohnkammern befand. Da man bei allen unseren Makrocephaliten niemals auch nur die leiseste Spur einer früheren Furche beobachtet, so müßte man annehmen, daß alle Furchen früherer Wohnkammern beim Weiterwachsen völlig resorbiert worden seien. Das ist an und für sich nicht gerade wahrscheinlich, außerdem aber stellt z. B. Pompeckj[1] Resorptionserscheinungen bei Ammoniten überhaupt in Abrede. Mir ist es durchaus wahrscheinlich, daß jene Furche sich nur am Ende der letzten Wohnkammer befindet, mit anderen Worten, jene Furche ist für mich bei Makrocephaliten ein Beweis, daß wir es mit der ganzen Wohnkammer eines völlig ausgewachsenen Individuums zu tun haben. Wie wichtig es ist, jugendliche und ausgewachsene Ammoniten mit Sicherheit unterscheiden zu können, dafür verweise ich auf Michalski, l. c. p. 121 ff[2].

Nachdem ich die Mundrandfurche bei Neu-Guinea-Makrocephaliten gefunden hatte, schien es unwahrscheinlich, daß diese Furche bei den viel zahlreicheren Formen des Wai Miha fehlen sollte. Wirklich gelang es mir, sie bei 10 Exemplaren einwandfrei bloßzulegen. Man könnte zunächst meinen, daß die Formen mit Furchen eigene Spezies darstellen. Das ist aber nicht der Fall. Ich habe sie insgesamt ohne Schwierigkeit an die „Arten"

[1] 1894. Pompeckj, Über Ammonoideen mit „anormaler Wohnkammer". Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemb. p. 270 ff.

[2] 1908. Michalski, Mémoires du Comité géologique. Nouvelle série. Livraison 32. St. Petersburg.

anschließen können, die ich viel früher, vor Kenntnis der Furche, nach Form und Skulptur unterschieden hatte. Berücksichtigen wir jetzt nur die eine Art, die ich *Makrocephalites nouhuysi-betinocus* genannt habe. Sie ist im Wai Miha-Material durch 2 Exemplare von 14 cm und 12,5 cm Durchmesser vertreten, im Neu-Guinea-Material durch Stücke von 9,5 und ca. 7,5 cm Durchmesser. Wenn meine Anschauung richtig ist, daß die Furche eine Alterserscheinung darstellt, so wäre damit wieder einmal der Nachweis geführt, daß bei derselben Art von Ammoniten neben ausgewachsenen großen Individuen auch wesentlich kleinere, ausgewachsene Formen (event. Zwerge) vorkommen.

Bei den Makrocephaliten treten im Laufe der individuellen Entwicklung vielfach beträchtliche Skulpturänderungen ein. Ursprünglich dicht stehende Rippen treten weiter auseinander, und schließlich werden die Stücke mehr oder weniger glatt. Nun kann man zwar glatte Individuen stets als alt bezeichnen, keineswegs aber ist der umgekehrte Schluß statthaft. In der Tat habe ich eine Reihe kleiner Individuen mit Mundrandfurche, die demnach sicher alt sind; irgend eine Skulpturänderung ist aber bei ihnen nicht eingetreten. Wie ich oben schon gesagt habe, beweist nach meiner Meinung die Mundrandfurche bei *Makrocephalites* nicht nur, daß die letzte Wohnkammer vorliegt, sondern auch, daß sie **ganz** vorliegt. Nun kann man, wie ebenfalls bereits mitgeteilt, vielfach an vorn zerbrochenen, also unvollständigen Wohnkammern feststellen, daß ihre normale Länge ca. 1 Umgang betragen haben muß. Bei den durch ihre Mundrandfurche als vollständig charakterisierten Endkammern ist die Länge durchweg geringer, ja sie sinkt bei den großen Stücken von Taliabu bis fast auf $\frac{1}{2}$ Umgang herab. Wie ist das zu erklären? Ich habe zunächst vermutet, es könnte sich um eine andere Gattung handeln. Das ist jedoch nicht nur nach Form und Skulptur, sondern auch nach den Loben ausgeschlossen. Letztere sind speziell an einem der großen Exemplare mit ca. $\frac{1}{2}$ Umgang Wohnkammerlänge einwandfrei erhalten. Ferner könnte man meinen, es handle sich um andere Arten bezw. Varietäten. Auch das ist ausgeschlossen, wie ich bereits oben bei der Besprechung der Mundrandfurche ausgeführt habe. Schließlich dachte ich auch an Geschlechtsunterschiede[1], derart, daß die kurzkammerigen Formen die Männchen oder auch die Weibchen seien. Zur Prüfung dieser Anschauung sollte man zunächst feststellen, in welchen numerischen Verhältnissen die vermuteten beiden Geschlechter zueinander stehen. Das aber ist unmöglich, denn bei den meisten Stücken mit Wohnkammer ist letztere so mangelhaft erhalten, daß man sich über ihre definitive Länge kein Urteil bilden kann. Jedoch abgesehen

[1] Pompeckj, l. c. p. 281.

davon, ich erachte die ganze Deutung für unhaltbar. Wenn lange oder kurze Wohnkammern durch verschiedenes Geschlecht bedingt wären, so dürfte es keine Übergänge geben. Solche aber liegen mir vor. Ein Exemplar von Neu-Guinea zeigt nicht ca. $\frac{1}{2}$ Umgang und nicht ca. 1 Umgang, sondern völlig deutlich ca. $\frac{3}{4}$ Umgang. Nach meiner Meinung erscheint — und zwar bei allen Makrocephaliten — mit dem Aufhören des Weiterwachsens zunächst die Furche, dann bilden sich hinten weitere neue Septen, und durch die letzteren wird die Endkammer verkürzt. Ich erwähnte oben Quenstedt's zwei Riesenexemplare mit Mundrandfurche, deren Wohnkammer die normale Länge von reichlich $\frac{5}{6}$ Umgang besitzt. Ich vermute also, daß, wenn diese noch länger gelebt hätten, so würde ihre Wohnkammer durch Bildung neuer Septen nach und nach auf $\frac{3}{4}$ Umgang, wie bei dem erwähnten Neu-Guinea-Exemplar, und schließlich auf ca. $\frac{1}{2}$ Umgang zurückgegangen sein. Ob diese Annahme richtig ist, das wird die Zukunft lehren. Ob ferner die Verkürzung des Wohnraums und damit auch die des Tieres mit veränderter Lebensweise zusammenhängt, das lasse ich vorläufig dahingestellt. Mir schweben dabei die Mitteilungen von Semon über den lebenden *Nautilus* vor, die durch meine Erfahrungen auf der Insel Ambon vollauf bestätigt werden. Man darf danach annehmen, daß die *Nautilus*-Tiere für gewöhnlich in größerer Tiefe leben und sich nur während ihrer Fortpflanzungsperiode in flacheres Wasser und in größere Nähe des Ufers begeben" [1]. Aber wie bemerkt, ich möchte jetzt darauf nicht eingehen, sondern zunächst erfahren, ob eine ähnliche Verkürzung der letzten Wohnkammer auch beim lebenden *Nautilus* statthat. Wenn (!) dies der Fall ist, so könnte man vielleicht daran denken, daß die Verkürzung des Tieres mit dem Aufhören der Geschlechtstätigkeit zusammenhängt. Man vergleiche jedoch die alsbald folgenden Ausführungen.

Man betrachtet im allgemeinen und erfahrungsgemäß die Länge der Wohnkammer als ein wichtiges systematisches Merkmal, u. a. auch bei der Unterscheidung von Gattungen, allein das Merkmal läßt uns doch mehrfach im Stich. In der Palaeontographica, 17. 1867—1870. p. 200, sagt Waagen bei *Aegoceras* „Wohnkammer meist einen Umgang betragend, nur in den geologisch jüngeren Formen auf $\frac{2}{3}$ Umgang reduziert". Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß Waagen unter *Aegoceras* noch Formen zusammengefaßt hat, die jetzt verschiedenen Gattungen zugewiesen werden. Des ferneren schreibt Zittel in seinem „Handbuch der Paläontologie", 2. p. 469, unter *Stephanoceras*: „Wohnkammer . . . bei flachen Formen $1\frac{1}{2}$, bei sehr dicken nur

[1] 1896. Semon, Im australischen Busch und an den Küsten des Korallenmeeres. p. 506 ff. — 1902. Semon, Rumphius Gedenkboek p. 94. — Haarlem.

$\frac{3}{4}$ Umgang einnehmend". Alsdann hat z. B. Wähner[1] darauf hingewiesen, daß bei „*Psiloceras* neben großen Arten mit sehr langer Wohnkammer auch kleine Arten mit kurzer Wohnkammer vorkommen". Frech[2] meint l. c. p. 7: „Je weiter wir in der Schichtenfolge abwärts steigen, um so geringer wird die systematische Bedeutung der Wohnkammerlänge". Das alles aber hat mit unseren Beobachtungen nichts zu tun, denn hier handelt es sich um beträchtliche Unterschiede der Wohnkammerlänge innerhalb der individuellen Entwicklung. Dergleichen hat nun allerdings Wähner auch, und zwar bei *Psiloceras*, angegeben. Man vergleiche alle unten zitierten Stellen, speziell auch l. c. 9. Hier genügt es, aus 4. p. 194 anzuführen: „Wohnkammer gewöhnlich sehr lang, die Länge von $1\frac{1}{2}$ Umgang erreichend . . . . . bei kleinen Individuen größerer Formen wurden jedoch bisher nur kurze Wohnkammern (ungefähr von der Länge eines halben Umgangs) beobachtet". Da ich das Material nicht kenne, enthalte ich mich jeglicher Ansicht.

Bei der systematischen Bestimmung sehr vieler Ammoniten ist man bezüglich der Skulptur genötigt, das sogen. „Normalstadium" in erster Linie zu berücksichtigen. Nur dieses zeigt die normale äußere Verzierung, während die ersten sowohl wie auch die letzten Umgänge häufig abweichend skulpturiert sind. Bei unseren Makrocephaliten und bei *Psiloceras* gilt diese Abweichung, wie wir soeben gesehen haben, auch für die Länge der Wohnkammer. Es könnte das vielleicht noch für viele andere Gattungen zutreffend sein, doch fehlen, soweit mir bekannt, darüber die einschlägigen Beobachtungen. Vielleicht aber beschränkt es sich auch nur gerade auf solche Gattungen wie *Makrocephalites*, in denen manche Arten im Laufe der individuellen Entwicklung außerordentliche Variabilität der Querschnitte zeigen.

Bei den Makrocephaliten von Niederländisch Neu-Guinea findet man, ebenso wie bei den europäischen, neben der Mundsaumfurche zuweilen auch eine schwache Verschmälerung des vorderen Wohnkammerteils. Beides spricht noch mehr dafür, *Makrocephalites* mit *Sphaeroceras* zu vereinigen. Die Frage ist für unsere Fachgenossen im indo-australischen Archipel insofern von Bedeutung, als sich dort auch Sphaeroceraten, und zwar ebenfalls in vortrefflicher Er-

---

[1] 1895. Wähner, Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. 9. p. 33 Fußnote. Vergl. auch l. c. 1886. 4. p. 136, 145, 145 Fußnote, 194.

[2] Frech, Neue Cephalopoden etc. mit Studien über die Wohnkammerlänge der Ammoneen und über die Lebensweise der Nautileen. — Separatabdruck aus „Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees". 1. 1. Teil. Paläontologischer Anhang.

haltung finden. Die stratigraphische Verteilung ist, soweit meine bisherigen Studien reichen, von oben nach unten folgende:

Oxford	*Makrocephalites* ohne	*Sphaeroceras*
Kelloway	„ mit	„
Humphriesier-Horizont ohne	„ „	„

Ich meine, man kann *Makrocephalites* neben *Sphaeroceras* beibehalten. Die in Rede stehenden „Gattungen" sind ebenso gut, oder, besser gesagt, ebenso schlecht voneinander zu trennen, wie zahlreiche andere. Bei *Sphaeroceras* ist die Verschmälerung des vorderen Wohnkammerteils meist stärker. Ferner sind seine Umgänge überwiegend breiter als hoch, bei *Makrocephalites* ist es gewöhnlich umgekehrt. Alsdann ist bei *Sphaeroceras* der zweite Laterallobus schon dem Nabel nahe und fällt auch gegenüber *Makrocephalites* durch seinen breiten Körper auf.

Die Belege für die obigen Beobachtungen werde ich in meinen Arbeiten über den Wai Miha und über Niederländisch Neu-Guinea veröffentlichen, deren Abschluß sich durch widrige Umstände leider recht verzögert. Ich habe geglaubt, die obigen Mitteilungen für sich bringen zu sollen, denn in dem unvermeidlichen Einerlei paläontologischer Diagnosen werden sie leicht übersehen. Ich wenigstens bin mehr zufällig auf die hierhergehörigen wichtigen Angaben Wähner's, die sicher ein allgemeineres Interesse beanspruchen dürfen, aufmerksam geworden. Dazu kommt aber noch ein Zweites. Bei uns gehören Makrocephaliten mit Mundrandfurche zu den großen Seltenheiten. In Freiburg ist nichts derartiges vorhanden, ebensowenig in München, Straßburg und Stuttgart nach freundlicher Mitteilung der Herren Schlosser, Holzapfel und Fraas. Nach Herrn Schalch's sehr dankenswerter Angabe befinden sich in seiner Privatsammlung 128 Makrocephaliten, darunter 13 mit teilweise erhaltener Wohnkammer. Die Mundrandfurche ist nirgends vorhanden. Herr Wójcik aus Krakau hatte die Güte, mir zu schreiben, daß unter seinen etwa 3000 Makrocephaliten aus der *Makrocephalus*- und *Anceps*-Zone „sich leider nicht viele mit der auch nur teilweise erhaltenen Wohnkammer befinden. Von einer Mundeinschnürung ist bei meinen Exemplaren keine Rede". Ich wollte nicht länger zögern, die Fachgenossen in Niederländisch-Indien neben anderem auch darauf aufmerksam zu machen, daß dort Makrocephaliten mit Mundrandfurche häufiger sind und daß eine Vermehrung dieses Materials nicht unwichtig wäre.

Aeolische Aufschüttungsringe an Firnflecken.

Von **Hans Spethmann.**

(Mit 1 Figur.)

Ende Juli 1907 löste sich die Firndecke, die den Boden der Askja im östlichen Innerisland überzog (vergl. Beil.-Bd. XXVI, p. 381 ff.), allmählich in einzelne Firnflecken auf. Sie besaßen meistens einen elliptischen Umriß und wölbten sich sanft über dem Erdboden. Ihr Rand bot der Verfrachtung des staubigen und feinkörnigen Materials, das vom Winde in so reichem Maße im zentralen Teil der Insel transportiert wird[1], in hohem Grade ein Hindernis, einmal durch seine, wenn auch nur geringe, höhere Lage gegenüber dem schneefreien Gelände, zweitens aber vornehmlich dadurch, daß er bei dem Schmelzprozeß ganz besonders reich mit Feuchtigkeit und Nässe imprägniert wird und deshalb die gewehten losen erdigen Partikelchen außerordentlich leicht an ihm haften bleiben. So kommt es, daß sich rings um jeden Schneefleck eine kleine äolische Aufschüttung ausbildet, die auf der Luvseite 1 dm Breite und eine Höhe bis zu 5 cm erreichen kann, auf der Leeseite aber mitunter kaum wahrnehmbar ist.

Die Stärke der Entwicklung des Ringes hängt von verschiedenen Faktoren ab: von der relativen Höhe des Schneerandes, von der Menge des verfrachteten Materials und nicht zuletzt von der Beständigkeit der Randlage. Denn da die jeweiligen Konturen der Firnflecken nur ein vorübergehendes Stadium darstellen, so ist klar, daß bei einem ununterbrochenen und gleichmäßigen Abschmelzen, wie es zur Zeit der Mitternachtssonne bei dem fast gänzlich aufgehobenen Wechsel von Tag und Nacht sehr leicht eintreten kann, es nicht zur Aufhöhung eines scharf ausgeprägten Ringes kommen kann, sondern daß der Prozeß infolge des schnellen Zurückweichens des Randes höchstens in der Auffüllung eines breiten und sehr niedrigen Streifens, der kaum irgendwie in die Augen springen würde, zu bestehen vermag.

Wenn trotz der fast gleichmäßigen Bestrahlungsmöglichkeit das Abschmelzen sich nicht konstant, sondern geradezu ruckweise vollzieht, so hängen die Schwankungen nicht mit dem Unterschied von Tag und Nacht zusammen, sondern das Schwinden der Schneemassen entspricht dem Wechsel von bewölktem Himmel mit unbewölktem, wobei der letzte eine hohe Insolation erzeugt. Analog zu diesen Perioden weicht der Firnrand zurück. Bewegt

[1] Die Entstehung, die Art und Wirkung der starken äolischen Umlagerung will ich hier nicht noch einmal darstellen, da ich sie bereits von verschiedenen Gesichtspunkten aus behandelt habe. Vergl. Zeitschr. f. Gletscherkunde. **2.** p. 297 und **3.** p. 40 ff. 1908; Globus. **93.** p. 181. 1908 und Gaea, 45. Jahrg., p. 1 ff. Stuttgart 1909.

er sich bei geringer solarer Strahlung nur wenig, so bildet sich ein äolischer Aufschüttungsring. Tritt alsdann ein starkes Zusammenschrumpfen des Firnfleckes ein, unterbleibt die Entwicklung eines derartigen Gebildes, um erst wieder bei der nächsten festen Randlage zu erfolgen. Schließlich schmilzt der Firn gänzlich, und ein System mehr oder minder konzentrisch angeordneter elliptischer Ringe bleibt übrig. (Vergl. Abbildung.)

Osten.

Äolische Aufschüttungsringe am Rudloffkrater in der Askja, Innerisland. Größe 3—4 m. Zeichnung nach einer Photographie des Verf.

In der vorstehend geschilderten Weise habe ich den Vorgang mehrfach an den flachen, größtenteils aus weichem, lehmigem Tuff bestehenden Abhängen des Rudloffkraters verlaufen gesehen. So belanglos die kleine Beobachtung an sich vielleicht ist, so wirft sie doch anderseits, wenn man bei geologischer Betrachtung sich die Ringe erhärtet denkt und als fossil vorstellt, möglicherweise Licht auf manche der vielfach noch so rätselhaften Figuren, die oft auf platten- und bankartig abgesonderten Gesteinen wahrzunehmen sind und von denen erst wenige, wie Trockenrisse, Fährten u. a. eine befriedigende Erklärung gefunden haben.

Zur Zeit Kiel, Anfang Januar 1909.

Zur Richtigstellung der in dem Artikel V. Aradi's, betitelt: „Der Jura des Ofener Gebirges und allgemeine Betrachtung über die tektonischen Verhältnisse desselben“[1] enthaltenen literarischen Mystifikation.

Von **I. v. Lörenthey.**

(Mit 2 Textfiguren.)

V. Aradi, gew. Universitätshörer in Budapest, trat vor einiger Zeit in der Ungarischen Geologischen Gesellschaft mit der angeblichen Entdeckung jurassischer Schichten im Budapester Gebirge auf unter gleichzeitiger Vorlage einiger schlecht erhaltener jurassischer Petrefakte. — Die Sache erregte begreiflicherweise ein ganz außerordentliches Aufsehen, da es bisher noch keinem unserer Geologen gelungen war, von den angeführten Punkten irgendwelche paläontologische Beweise zu erbringen. — Aradi stellte seine spärlichen Fossilien als das Resultat von ungemein zahlreichen Exkursionen und einem außergewöhnlich zähen Sammeleifer hin. Nach seinem vorläufigen Berichte aber wurden von verschiedener Seite Bedenken laut, und schließlich stellte es sich heraus, daß die vorgelegten Belegstücke gar nicht aus dem Budapester Gebirge herstammen und daß die der damaligen Sitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft beigewohnten Mitglieder einer durch die krankhafte Phantasie Aradi's verübten Mystifikation ihr Ohr geliehen haben. — In einem Gegenvortrag entkräftigte dann auch der Schreiber dieser Zeilen Aradi's grundlose Behauptungen und jedermann meinte damit, die Sache als erledigt betrachten zu können. — Jetzt aber wurde zu meinem nicht geringen Erstaunen der ganze unwahre Inhalt desselben von V. Aradi, der inzwischen der Budapester Universität den Rücken gekehrt hat und teils in der Provinz, teils in Rumänien eine höchst abenteuerliche Laufbahn verfolgte, dem geehrten Leserkreise des Centralblattes so, als ob in dieser Sache gar nichts geschehen wäre, vom neuen aufgetischt. — Um nun dieser ominösen Angelegenheit ein für allemal den Boden zu entziehen, bin ich leider genötigt, auch vor diesem Forum auf die Einzelheiten des Aradischen Artikels näher einzugehen.

Aradi beruft sich in dem im Centralblatt erschienenen Artikel auf seine in der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 2. November 1904 und am 1. März 1905 gehaltenen Vorträge, deren Inhalt im Jahrgang 1905 des Földtani Közlöny in der Form eines vorläufigen Berichtes unter dem Titel: „Lias und Dogger im Budaer Gebirge“ auch in Druck erschienen ist. — Ferner beruft sich Aradi auf seine Abhandlung, die durch Prof. Dr. A. Koch am 5. Dezember 1906 der Ungarischen Geologischen Gesellschaft

[1] Erschienen in dies. Centralbl. am 1. Juli 1908. Heft 13.

vorgelegt wurde, der jedoch bei dieser Gelegenheit auch auf einige von den Aradi'schen abweichende eigene Beobachtungen hingewiesen hat. — Schreiber dieser Zeilen knüpfte — wie dies aus dem Protokolle der betreffenden Fachsitzung hervorgeht (Földtani Közlöny. **36.** p. 432, ungarisch) — an die der Sitzung vorgelegten Fossilien die Bemerkung, daß es den Anschein hat, als ob die vorgebrachten Belege unter dem Banne einer gewissen Suggestion in Ermanglung unanfechtbarer Beweise zu solchen gestempelt würden, um eine am Schreibtische ausgeheckte Theorie zu stützen. — Und nachdem ich Aradi's Behauptungen nicht nur als nicht erwiesen erachtete, sondern die vorgelegten Objekte sogar als in einem gewissen Widerspruche zum Texte stehend erkannte, erhob ich Einspruch gegen die Herausgabe der Arbeit. — Aradi's Arbeit ist infolgedessen auch tatsächlich nicht herausgegeben worden. — Dagegen erschien später, noch im Jahre 1907, meine Gegenschrift, betitelt: „Gibt es Juraschichten in Budapest?" (Földtani Közlöny. **37.** 1907), in welcher ich den Nachweis erbrachte, daß wir Aradi's Jurafossilien betreffend einer vorsätzlichen Mystifikation gegenüberstehen, da dieselben nicht aus der Umgebung von Budapest herstammen und daß jene Schichten, welche Aradi auf Grund seiner „Lügensteine" als jurassisch bewertete, teils triadischen, teils eocänen Alters sind. Diese meine Ausführungen beschloß ich mit den Worten: „Somit ist der Jura von Budapest aus der Literatur zu streichen."

Betrachten wir nun Aradi's zuerst aufgestellte Behauptungen einzeln. —

In seinem Artikel: „Lias und Dogger im Budaer Gebirge", äußert er sich über die im Aufschlusse des Farkasvölgy (richtiger am Ördögorom) freigelegten Schichten folgendermaßen: „Meine Beobachtungen ergaben, daß zwischen dem von mir mit 4 bezeichneten oberen Teil des Hauptdolomits und der Hornsteinbreccie ein allmählicher Übergang herrscht und die Hornsteinbreccie mit dem unteren Teil des Lias im Zusammenhang steht." Hieraus würde also folgen, daß der Hauptdolomit, zu welchem er zumindest die unteren vier Schichten seiner Abbildung rechnet, allmählich in die Hornsteinbreccie überginge und durch deren Vermittlung mit den von ihm als unterliassisch angesprochenen Schichten in Verbindung stünde.

Wenn wir nun diese Behauptung Aradi's seiner Abbildung und seinem Ausspruche: „die 19. Schicht ist ausnahmsweise eine Hornsteinbreccie und diese bildet eine auffallende Grenze sowohl in der Fauna als auch in der petrographischen Ausbildung", entgegenhalten, so wird der Widerspruch, durch welchen Aradi den Leser irreführt, offenkundig. Das von ihm mitgeteilte Profil widerspricht nämlich seiner Behauptung, wonach

der Triashauptdolomit durch Vermittlung der Breccie allmählich in den sogen. „unteren Lias“ übergienge, nachdem in seinem Profile nur die 19. (eigentlich die 18.) eine Breccie ist, während die übrigen unter und ober ihr folgenden zu einer wechsellagernden Reihe von scharf abgeschiedenen Hornstein- und Dolomitbänken gehören. Die Breccie bildet also keine scheidende Grenze zwischen den unter und ober ihr befindlichen und unter sich gleichen Schichten, doch besitzt sie auch keine Übergänge zu derselben, nachdem ja die Schichten sowohl unter als über ihr petrographisch wie faunistisch von gleicher, jedoch von ihr verschiedener Entwicklung sind. In Wirklichkeit kann ja diese Hornsteinbreccie schon aus dem Grunde keine Grenze repräsentieren, weil sie überhaupt keine zwischengelagerte Schicht, sondern eine Risse und Klüfte ausfüllende Breccie darstellt, wie ich dies in meiner bereits erwähnten Gegenschrift auf Grund der von mir selbst gesammelten Fauna nachgewiesen habe. —

Über diese Breccie berichtet Aradi nun, unter völliger Außerachtlassung ihrer vertikalen Grenzen, folgendes: „Die unteren Schichten der Hornsteinbreccie sind mit frischem rosafarbenem, die oberen mit einem grauen Bindemittel versehen und werden dieselben zu Mühlsteinen verarbeitet.“ Demnach wäre jene Hornsteinbreccie, welche zu Mühlsteinen gebrochen wird und von der soeben die Rede war, zwischen den unteren Lias und den Triasdolomit eingelagert, was aber nicht der Fall ist. Weiter schreibt Aradi, daß im hinteren, westlichen Steinbruch „eine abgesunkene Schichtenreihe aufgeschlossen ist, wo 32 Dolomit-, dolomitische Kalk- und Hornsteinschichten mit auffallender Regelmäßigkeit abwechseln.“ Dies bringt er auch in seiner Abbildung zum Ausdruck, indem er die Schichten parallel, obzwar verzerrt wellenförmig zeichnet, ferner bemerkt Aradi, daß er aus den Schichten, welche unter der mit 19 bezeichneten Breccie liegen, *Cidaris* sp., *Terebratula* sp., *Pecten* sp. und *Belemnites subclavatus* Volz gesammelt habe.

Dieser Angabe Aradi's gegenüber habe ich in meiner Replik „Gibt es Juraschichten in Budapest?“ nachgewiesen, daß die Hornsteinbreccie nicht allmählich in den Hauptdolomit übergeht, wie Aradi vorgibt, ja daß sich dieselbe überhaupt nicht so regelmäßig zwischen die Dolomit- und Hornsteinschichten einschaltet, wie es Aradi in seiner Abbildung zeichnet, sondern daß er vielmehr diese triadischen Hornsteindolomite zu seiner Breccie geschlagen und somit verwechselt hat „mit den von K. Hofmann ganz richtig in das obere Eocän gestellten Hornsteinbreccien, welche die Spalten des klippenartigen Triasdolomits ausfüllen und denselben mit ihren nach SSO. einfallenden Schichten auch bedeckt haben, z. T. sogar noch heute bedecken“.

Unter dem zwingenden Drucke dieser Vorlage änderte nun Aradi plötzlich seine die außerordentlich regelmäßige Lagerung der Schichten betonende Behauptung, indem er in seinem in dieser Zeitschrift publizierten Aufsatze den folgenden, mit den Tatsachen im vollkommenen Widerspruche stehenden Satz niederschreibt: „. . . wir finden jurassischen Dolomit in durch tektonische Bewegungen entstandene Breccie eingequetscht". Man sieht also, daß diese Veränderung seiner Ansicht darauf zurückzuführen ist, nachdem ich l. c. nachgewiesen habe, daß die Hornsteinbreccie zum Teil die Spalten der Triasschichten erfüllt und sich in diesem Falle tatsächlich in demselben befindet, also nicht der Dolomit in der Breccie, sondern umgekehrt.

Welch eine vorsätzliche Verdrehung der Tatsachen es bedeutet, in der Umgebung Budapests über Juradolomit zu sprechen, das

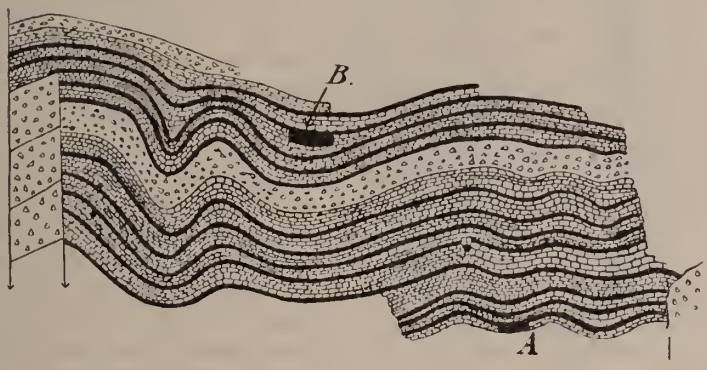


Fig. 1.

braucht nicht erst neuerdings bewiesen zu werden, da ich in meiner zitierten Replik das Vorhandensein des Jura bei Budapest widerlegt und den Beweis erbracht habe, daß die von Aradi als Belegstücke für den Jura angeführten Fossilien nicht von Budapest herstammen, demnach sämtliche auf dieselben gegründeten Folgerungen erdichtet sind und auf eine trügerische und vorsätzliche Verdrehung wissenschaftlicher Tatsachen abzielen.

Als unser Glaube an die Wahrheitsliebe Aradi's auf diese Weise erschüttert wurde, forderte auf meine Bitte hin Professor Dr. A. Koch Aradi, der damals in Rumänien weilte, auf, die Fundstelle seiner zweifelhaften Fossilien genau anzugeben. — Hierauf schickte Aradi in seinem am 13. September 1906 an Professor Dr. A. Koch gerichteten und auch heute noch in dessen Besitze befindlichen Briefe einen Probeabzug des bereits erwähnten, im Földtani Közlöny erschienenen Profils ein, in welchem er mit rotem

Stift jene Stellen bezeichnet, an welchen er gesammelt haben will. Dieses von V. Aradi eingesendete und von ihm derart ergänzte Profil wird hier eingeschaltet (Fig. 1). Die roten Striche des Originals sind hier schwarz und befinden sich in der Richtung der Buchstaben *A* und *B*. (Hier ist die Rede nur von *A*.) Aus dieser Bezeichnung geht hervor, daß sein *Belemnites subclavatus* Volz von der Grenze der Schichten 1 und 2 des Profils (*A*) herstamme, also nach ihm aus der Trias, denn nachdem er früher geschrieben hat: „. . . der von mir mit 4 bezeichnete obere Teil des Hauptdolomits . . .", so muß, wenn diesem Zitat nach die Schicht 4 noch Triasdolomit ist, der darunter befindliche, mit 1 und 2 bezeichnete Dolomit eo ipso ebenfalls triadisch sein. — Wie es scheint, nahm Aradi bei dieser Gelegenheit nicht wahr, daß er sich mit diesem Widerspruch nur verraten hat, indem er den Fundort des Belemniten in die Mitte des triadischen Dolomitkomplexes hinein verlegte. — Übrigens widerspricht dieser Angabe Aradi's auch die Tatsache, daß seinem Belemniten Kalkmergel als Gesteinsmaterial anhaftet, während das Gestein der vorgeblichen Fundstelle Dolomit und Hornstein ist.

Auch die Literaturzitate betreffend ist Aradi's Vorgehen kein gewissenhaftes. Unter den mit dem angeblichen Jura von Budapest sich befassenden Schriften ist meine sicherlich die neueste und eingehendste; Aradi erwähnt sie jedoch mit keinem Worte, trotzdem dieselbe bereits beinahe ein Jahr früher als sein Artikel im Centralblatte erschienen ist. — Daß Aradi Kenntnis von der Existenz meiner Replik hatte und dieselbe als ihm unangenehm absichtlich nicht zitiert, geht aus seinem am 10. Mai 1908 an mich gerichteten und in meinem Besitze befindlichen Briefe hervor, wo es heißt: „zur Klärung dieser Sache würde ich Darius' Schätze und Methusalems Alter benötigen . . . in der ganzen Angelegenheit habe ich kein Wort mehr und werde auch keines mehr sagen." Nach dem Vorgefallenen glaubte ich nun, daß dies auch gar nicht mehr möglich sei und war daher höchst erstaunt, diesen literarischen Skandal, den ich bereits begraben wähnte, in der Julinummer dieser Zeitschrift aufs neue erstehen zu sehen. — Es nahm mich um so mehr wunder, als ich doch bereits nachgewiesen habe, daß in der Umgebung von Budapest nicht eine Spur von Juraschichten vorhanden ist und daß jene Dolomite, die Aradi als jurassisch bezeichnet hat, seit den ältesten Zeiten immer ganz richtig als Triasdolomite betrachtet wurden und daß an ihrem triadischen Alter auch heute kein Geologe zweifelt. —

Aus all dem Gesagten geht also hervor, daß Aradi

1. die Lagerungsverhältnisse am Ördögorom verkannt und verdreht hat,

2. daß er seinen Ausführungen falsche Belegstücke unterschoben und

3. daß er schließlich in seinem neueren Artikel im Centralblatt die gegen seine Behauptungen bestehende Replik nicht berücksichtigt hat. —

Jedoch nicht nur die Jurabildungen betreffend ist Aradi bestrebt durch seine der Wahrheit zuwiderlaufenden Angaben jene irre zu führen, denen die geologischen Verhältnisse von Budapest unbekannt sind, sondern er tut dies auch mit Bezug auf die Tektonik der Umgebung von Budapest. In seinem im Centralblatt erschienenen Artikel bemüht er sich nämlich, seine bisherigen unwahren Behauptungen obendrein mit der in neuerer Zeit modern gewordenen Überschiebungstheorie zu verquicken und beruft sich hierbei auf erdichtete Beispiele. So ist z. B. im Tunnel bei Szentiván keine Spur davon zu beobachten, daß der Triasdolomit auf dem oligocänen Kiszceller Tegel überschoben wäre, aus dem einfachen Grunde nicht, weil der Tunnel schon 1895, als Aradi noch auf den Bänken der Unterrealschule gesessen, seiner ganzen Länge nach ausgemauert war. Um mich davon zu überzeugen, ob nicht etwa früher beim Bau des Tunnels Anzeichen einer derartigen Überschiebung bemerkbar waren, befrug ich diesbezüglich meinen hochgeehrten Freund Herrn Dr. Franz Schafarzik, Professor am Kgl. Josephs-Polytechnikum Budapest, den einzigen Geologen, der den Tunnel

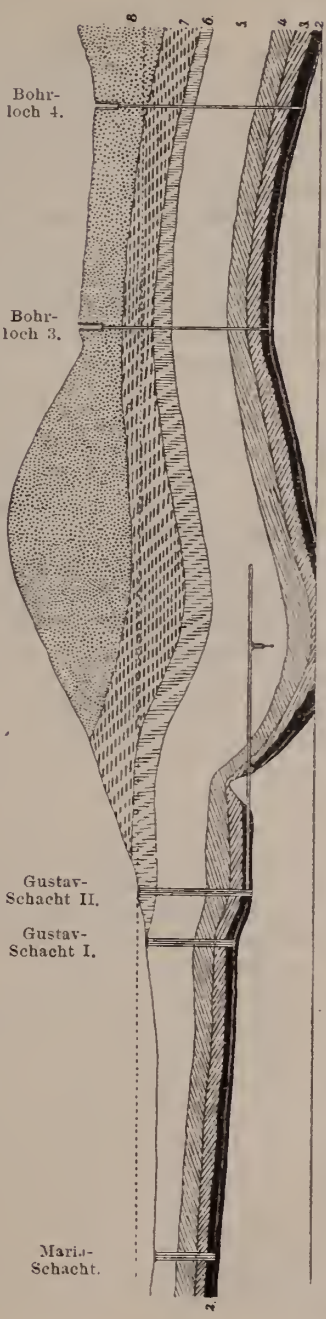


Fig. 2. zuunterst Dachsteinkalk, 2. = Kohlenflöze, 3. = Cerithienhorizont, 4. = Unterer Mollusken-horizont, 5. = Operculinenhorizont. 6. = *Nummu. Lucasanus*-Horizont, 7. = Oberer Mollusken-horizont, 8. = Nummulitensandst. (*Nummu. contortus*).

während des Baues einmal besichtigt hat. Doch erklärte er mir ausdrücklich, — und bevollmächtigte mich auch zur Publikation seiner Aussage — daß im Tunnel von der Konstatierung einer Überschiebung keine Rede sein konnte, schon deshalb nicht, weil der momentane Aufschluß nicht darnach war. — Das Vörösvárer Ende des Tunnels war nämlich bereits ausgemauert, dann ging der Stollen in einen blauen Tegel hinein, während auf der anderen Seite gegen Piliscsaba der Tunnel unausgemauert in Dolomit stand. Die mittlere Partie des Tunnels war damals noch nicht durchgebrochen und so konnte also über das Verhältnis des Dolomites zum Tegel keine Beobachtung angestellt werden. —

Durch meine eigenen über Tags gemachten Beobachtungen werden die Angaben Prof. Dr. Franz Schafarzik's vollinhaltlich bestätigt, da gegen W. der Dolomit die Grenze der alttertiären Schichten bildet. — Aus einem Brunnen, welcher in der über dem Tunnel befindlichen Mulde gegraben wurde, gelangte ebenfalls alttertiärer Tegel zutage, so daß der im Tunnel aufgeschlossen gewesene Tegel mit dem alttertiären Kohlenbecken von Szentiván zusammenhängen dürfte. Auch hier — wie überall in diesem Gebiete — werden die Einbrüche und Erosionsmulden des Triasdolomits von alttertiären Sedimenten erfüllt. — Es ist daher völlig aus der Luft gegriffen, wenn Aradi berichtet: „. . . die Intensität der Überschiebung können wir bei dem Eisenbahntunnel von Szt-Iván sehen."

Ebenso erfolgt die Berufung auf Böckh, Hantken und Bauer (im Aufsatze unrichtig Pauler) in einem der Wahrheit vollkommen widerstrebenden Sinne. In den zitierten Profilen gibt es keine Spur von Faltungen, noch weniger von Überschiebungen. Um dies zu beweisen, möge hier das von Aradi zitierte und nur ungarisch erschienene (!) Profil Hantken's, etwa $\frac{1}{3}$ der Originalgröße, stehen (Fig. 2), über welches Aradi schreibt: „. . . sein die Tokoder Bucht beschreibendes Querprofil (I. Tafel; Geologische Verhältnisse des Esztergomer Kohlenreviers. Pest 1871) zeigt Überschiebung und Auswalzung der Schichten."

Dies hielt ich vom Standpunkte der Wahrheit für geboten vor dem geehrten Leserkreise dieser Zeitschrift ins richtige Licht zu stellen. Wir stehen in diesem Falle dem Produkte einer krankhaften Phantasie gegenüber, von der sich Aradi bedauerlicherweise leiten ließ, in dem falschen Glauben, durch derartig erdichtete Novitäten sich eine Art literarischen Ruhm erwerben zu können. Deshalb bitte ich schließlich auch an dieser Stelle, Aradi's falsche Behauptungen über den angeblichen Jura von Budapest aus der Literatur endgültig zu streichen[1].

[1] Eingehenderes über dieses Thema s. im Földtani Közlöny. 37. Budapest. 1907. p. 410—419, in meiner Replik: „Gibt es Juraschichten in Budapest?".

Zu dem „Nachtrag zu meiner Publikation über kristallisiertes Calciumsulfat".

Von **Ernst Sommerfeldt.**

Von dem „Nachtrag" in diesem Centralblatt 1909, No. 1 p. 25 ist leider der Schlußsatz ausgefallen, welcher lautet:

Dr. A. Johnsen machte mich auf die richtige Deutung der Kristalle auf Grund seiner Messungen, die er an einem von ihm selbst hergestellten Material ausführte, freundlichst aufmerksam; ich spreche ihm hierfür meinen besten Dank aus.

Miscellanea.

Die Originalplatte von *Pterodactylus (Ornithocephalus) Kochii* Wagner, die Johann Andreas Wagner im 2. Band der Abhandlungen der Kgl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften im Jahre 1837 beschrieb und abbildete und die dann verloren ging, wurde im vorigen Jahr wieder aufgefunden und ging durch Kauf in den Besitz des Museums der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. über.

Druckfehlerberichtigung.

Dieses Centralblatt 1909. No. 5, p. 136, Zeile 1 von oben muß es heißen: Trobioloschlucht. bei Fraine statt Trobioloschlucht bei Fraine.

Neue Literatur.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Loos, P. A.: Über das Erdbeben der Stadt Mendoza vom 12. August 1903.
Beitrag z. Geophysik. **9. 1908.**

Lozinsky, W. von: Die Karsterscheinungen in Galizisch Podolien.
Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1907.** 683—726. Taf. XIV—XVI u. 3 Fig.

Nathorst, A. G.: Konung Oscar II och den geografiska forskningen.
Stockholm **1908.** 7 p.

Nathorst, A. G.: Emanuel Swedenborg as a geologist.
Em. Swedenborg as a scientist by A. Stroh. Stockholm. 1. sect. 1. **1908.** 47 p. 6 Taf.

Negris, P.: Delos et la transgression actuelle des mers.
Athen **1907.** 24 p.

Sacco, F.: La Funzione pratica della Geologia.
Bol. Soc. Geol. ital. **26. 1907.** 71—102.

Sacco, F.: Gli Abruzzi.
Bol. Soc. Geol. ital. **26. 1907.** 2. c.

See, T. J. J.: The new theory of earthquakes and mountain formation, as illustrated by processes now at work in the depths of the sea.
Proceed. Am. philos. soc. Philadelphia **1907.** 48 p. Mit 3 Karten und 4 Textfiguren.

Shaltuck, G. B.: Development of knowledge concerning the physical features of Calvert county, with bibliography.
Maryland geol. Survey. **1907.** 25—54.

Shaltuck, G. B.: The physiography of Calvert county.
Maryland geol. Survey. **1907.** 55—66.

Villafana, A.: Volcan Jorullo.
Parergones del Instit. Geol. Mexico. **2. 1907.** No. 3. Mit 8 Tafeln.

Vorwerg, O.: Maare.
Centralbl. f. Min. etc. **1908.** 238—239. 1 Fig.

Walther, J.: Vorschule der Geologie.
Jena, G. Fischer. **1908**. 290 p. 105 Fig. 7 K.

Wehner, G.: Das Innere der Erde und der Planeten. Mathematisch-physikalische Untersuchung.
Freiburg **1908**. 74 p. 27 Fig.

Werveke, L. van: Die geologische Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908**. 109—113. Fig. 20.

Zemjatschensky, P. A.: Zur Kenntnis der Verwitterungsschnelligkeit.
Travaux des la Soc. d. Naturalistes St. Petersbourg. **1906**.

Paläontologie.

Bentler, Karl: Beitrag zur Kenntnis der Bryozoenfauna der älteren Tertiärschichten des südlichen Bayern.
Palaeontographica. **54**. 206—250. 7 Fig. 2 Taf.

Branco, W.: Fossile Flugtiere und Erwerb des Flugvermögens.
Abhandl. d. kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. **1908**. 49 p.

Branco, W.: Sind alle im Innern von Ichthyosauren liegende Jungen ausnahmslos Embryonen?
Abhandl. kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. **1907**. 34 p. 1 Taf.

Branco, W.: Nachtrag zur Embryonen-Frage bei *Ichthyosaurus*.
Sitzungsber. k. preuß. Akad. Wiss. Phys.-math. Cl. **18**. **1908**. 392—396.

Broili, F.: Ichthyosaurierreste aus der Kreide.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXV. **1908**. 422—442. 3 Fig. Taf. XIV.

Broom, R.: On some new fossil Reptiles from the Karoo beds of Victoria West, South Africa.
Transact. S. Afr. Philos. Soc. **18**. 1. **1907**. 31—42. Taf. III u. IV.

Buckman, S. S.: On Brachiopod Homoeomorphy: *„Spirifer glaber“*.
Quart. Journ. geol. Soc. London. **64**. **1908**. 27—33.

Carruthers, R. G.: A Revision of some Carboniferous Corals.
Geol. Mag. Dec. V. **5**. 158—171 concluded. Plate VI and 9 text-figures.

Cockerell, T. D. A.: Description of Tertiary Insects.
Amer. Journ. Sci. **1908**. **25**. 227—232.

Evans, J.: On recent discoveries of palaeolithic implements.
Quart. Journ. geol. Soc. London. **64**. **1908**. 1—8.

Girty, George H.: On some new and old species of carboniferous fossils.
Proc. U. S. Nat. Museum. **34**. **1908**. 281—303. Mit 8 Taf.

Gothan: Über einige von Dr. Lotz in Deutsch-Südwest-Afrika gesammelte fossile Hölzer (vorläufige Mitteil.).
Monatsber. deutsch. geol. Ges. **1908**. 22—25. 1 Fig.

Granger, W.: A Revision of the american eocene horses.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **24. 1908.** 221—264. 5 Fig. Taf. 15—18.

Hue, E.: Musée Ostéologique. Etude sur la faune quaternaire. Ostéométrie des mammifères.
Fasc. 1. 1908. 1—93. 8°. 2187 Fig. 186 Taf.

Huene, F. von: On Phytosaurian Remains from the Maguesian Conglomerate of Bristol.
Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 8. **1. 1908.** 228—230. Pl. VI.

Jakovlew, N.: Sur la fixation des coquilles de quelques Strophomenacea.
Bull. Com. Géol. **26. 1907.** St. Pétersbourg. 181—201. Taf. III u. IV. (Russ. m. franz. Res.)

Nopsca, F. v.: Ideas on the origin of flight.
Proceed. Zool. Soc. London. **1907.** 223—236. 9 Fig.

Osborn, H. F.: Evolution of mammalian molar teeth to and from the triangular type.
Biological Studies and Adresses. **1. 1907.** New York, The Mac Millan Company. 250 p. 215 Fig.

Schlosser, M.: Die Land- und Süßwassergastropoden vom Eichkogel bei Mödling. Nebst einer Besprechung der Gastropoden aus dem Miocän von Rein in Steiermark.
Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1907.** 753—792. Taf. XVII.

Schmidt, A.: Über *Anthracosia* und *Palaeanodonta*.
Centralbl. f. Min. etc. **1908.** 239—242.

Schubert, R. J.: Weitere Fischotolithen aus dem sardinischen Miocän und aus dem Pliocän von Bologna.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1907.** 393—395.

Seward, A. C.: On a collection of fossil plants from South Africa.
Quart. Journ. geol. Soc. London. **64. 1908.** 83—108. Pl. II—VIII.

Seward, A. C., and **Leslie**, T. N.: On permo-carboniferous plants from Vereeningen.
Quart. Journ. geol. Soc. London. **64. 1908.** 109—126. Pl. IX—X.

Shakespeare, Ethel M. R.: Some New Sealand Graptolites.
Geol. Mag. Dec. V. **5.** 145—147.

Stehlin, H. G.: Notices paléomammologiques sur quelques dépôts miocènes des bassins de la Loire et de l'Allier.
Bull. Soc. géol. France. 4. sér. **7. 1907.** 525—550. 3 Fig.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Rassenpersistenz bei Ammoniten.

Eine Erwiderung.

Von **G. Steinmann.**

Mit 14 Figuren.

Es sind in dieser Zeitschrift zwei Aufsätze erschienen, die mein Buch: Die geologischen Grundlagen der Abstammungslehre kritisch behandeln. Herr Jaekel (1908. No. 15. p. 461) findet an meinem Buche sehr vieles, wenn nicht alles auszusetzen. Für die Beanstandung einiger unrichtiger Angaben, die, wie ich wohl wußte, und auch im Vorwort gleich erwähnt habe, in einem solchen Buche immer mit unterlaufen können, bin ich ihm nur dankbar, und werde sie in Zukunft richtig stellen. Warum aber Herr Jaekel aus meiner vielfach etwas kurzen Ausdrucksweise die krasseste Ignoranz herausliest, wie bei dem geologischen Auftreten der Fische, bei der Umbildung des zweiteiligen Hinterhauptsgelenks der Labyrinthodonten in das einfache der Krokodile, die ich von ihnen ableite, u. a. m., ist mir unverständlich geblieben. Denn schon ein Blick in die kurz vorher erschienene neue Auflage meiner Einführung in die Paläontologie hätte ihn davon überzeugen können, daß er selbst es ist, der das Mißverständnis hineinträgt. Im übrigen hält er meine „geradezu monströsen" Gedankengänge für „beispiellos oberflächlich begründet" und nur „subjektiven Phantastereien" dienend, und keine Zeile der 284 Seiten meines Buches hat ihn zum Nachdenken und zum Verfolgen dieser Gedankengänge angeregt. In erster Linie hat Herr Jaekel damit wohl deutlich die Barre bezeichnet, an der sein phylogenetisches Interesse strandet. Daß er bei einer derartigen Disposition seines wissenschaftlichen Interessenkreises auch „beim besten Willen zu einer ernsten Diskussion keinen Boden findet", begreift sich leicht. Ich aber bin dadurch der Mühe überhoben, mich mit ihm auseinanderzusetzen. Die zornige Erregung, die aus seinem Artikel spricht, hat mich freilich um so mehr überrascht, als ich keinerlei Grund dafür entdecken kann. Ich kann nur sagen: Vous vous fâchez, donc vous avez tort.

Anders Herr Diener (1908. No. 19. p. 577). In seiner Besprechung meines Buches, die im Archiv für Rassen- und Gesell-

schaftsbiologie (Bd. 5. 1908. p. 536) erschienen, somit für weitere Kreise berechnet ist, apostrophiert er zwar ebenso viel wie er referiert, er versucht ins Lächerliche zu ziehen, was den landläufigen Auffassungen widerstreitet, und bedauert die Entgleisung, die die Paläontologie kompromittiere: aber vor dem engeren Fachpublikum hat er doch ohne Schwierigkeit einen geeigneten Boden für die Diskussion gefunden und nicht ohne Geschick die Cephalopoden, insbesondere die Ammoniten dafür herausgegriffen. Denn von diesen liegt uns schon jetzt ein reiches Material aus allen mesozoischen Formationen vor, und trotzdem ist in keiner Tierklasse der Zusammenhang zwischen den einzelnen Gattungen und Familien so wenig geklärt, wie gerade bei den Ammoniten. Bei diesen läßt sich in der Tat an der Hand des Materials vorzüglich prüfen, ob, wie ich behaupte, meine Methode imstande ist, das bisherige Chaos in einen Kosmos zu wandeln oder nicht. Herr Diener steht mit mir auch insofern auf gemeinsamem Boden, als er anerkennt, daß das Verschwinden der Ammoniten am Ende der Kreidezeit ein schwieriges Problem ist, für das wir keinerlei zureichende Erklärung besitzen. Allein eine Abdrosselung der Ammonitenentwicklung am Ende der Trias, die ich bestreite, gilt ihm doch als ausgemacht. Meine Verknüpfung triadischer Gattungen mit jurassischen und cretaceischen will er nicht gelten lassen, er knüpft vielmehr in der gewohnten Weise überall an wenig ältere Formenkreise an. Sollte es ihm dabei wirklich gelungen sein, *Harpoceras* aus *Arietites* und *Oppelia* aus *Harpoceras* abzuleiten, so können wir der Veröffentlichung dieses Ergebnisses mit gespanntem Interesse entgegensehen. Er sagt ferner: „Selbst wenn man zugeben wollte, daß eine größere Anzahl von Formenreihen nebeneinander aus der Trias in den Lias übergeht, so würde dieses Zugeständnis nichts an der Tatsache ändern, daß mindestens einige, und zwar gerade die bezeichnendsten, erlöschen, ohne Nachkommen — genauer gesagt, ohne beschalte Ammoniten als Nachkommen — hinterlassen zu haben. Das gilt vor allem für die Familie der Arcestidae, eine der blühendsten und geschlossensten der Triasepoche. Im ganzen Jura findet sich keine Ammonitengattung, die auf eine auch nur entfernte genetische Beziehung zu den Arcestiden hinweisen würde."

Warum Herr Diener gerade die Arcestiden herausgreift, weiß ich nicht. Ich hätte eine knifflgere Gruppe gewählt, um mich in Verlegenheit zu bringen. Aber fassen wir, da Herr Diener es so wünscht, die Arcestiden ins Auge, und zwar unter Ausscheidung der Typen, die von manchen Forschern nicht dazu gerechnet werden, wie *Didymites* und *Lobites*, aber unter Einschluß der Cladiscitiden, die neuerdings wieder von Hyatt mit in die *Arcestida* eingeschlossen worden sind, also die Gattungen *Arcestes*, *Joannites*, *Sphingites* und *Cladiscites* mit ihren Untergattungen.

1. *Arcestes* und *Joannites*. Eine scharfe Trennung dieser beiden Gattungen scheint mir nicht möglich zu sein. Die geteilten und stark zerschlitzten Sättel von *Joannites* verhalten sich zu den

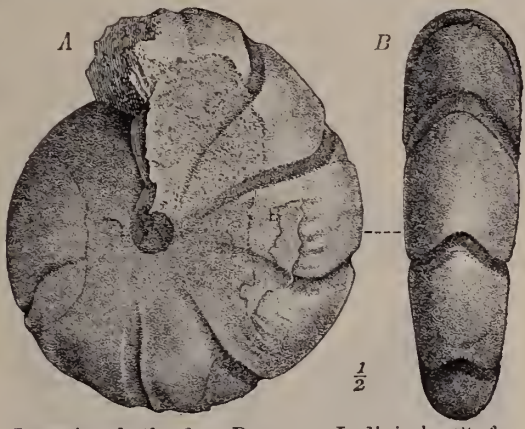


Fig. 1. *Joannites bathyolcos* Boeckh. Ladinische Stufe. Bakony. (Nach v. Mojsisovics.)

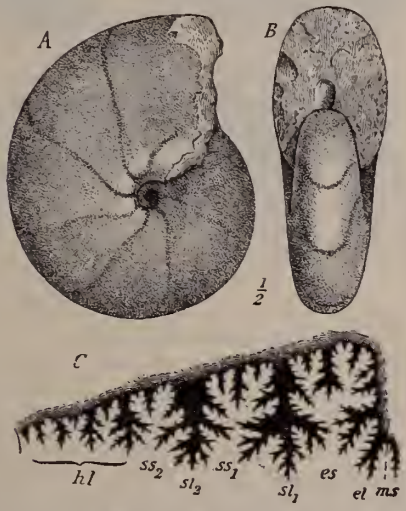


Fig. 2. A, B. *Desmoceras phyllimorphum* Kossm. Ariyalur Gr. (Senon). Otacod, Indien. C. *D. diphylloides* Forb. Lobenlinie. Valudayur Gr. (Senon). Pondicherry, India. — (Nach Kossmat.)

ungeteilten von *Arcestes* genau so, wie die diphyllischen Sättel von *Hypocladiscites* zu den monophyllischen von *Procladiscites*, d. h. sie stellen die natürliche Fortbildungsstufe derselben dar, und die etwaigen Nachkommen von *Arcestes* können wir uns nur in dem

diphyllischen Stadium vorstellen, wie es *Joannites* zeigt. Die Krümmung der Lobenlinie ist bei manchen Joanniten sehr stark, bei andern, wie *J. trilabiatus* Mojs. nur schwach und nicht stärker als bei manchen Arcesten, wie *A. Bramantei* Mojs., und so läßt sich auch dieses Merkmal zu einer scharfen Trennung nicht verwerten. Die Steinkernfurchen sind bei manchen Joanniten sehr stark geschwungen und auf der Außenseite weit lappig vorgezogen (*J. batyolcos* Fig. 1), bei anderen wiederum (J. Johannis Austriae) laufen sie über die Außenseite mit kaum merklichem Schwunge hinweg, genau so wie bei *Arcestes*. So erscheint es geraten, beide

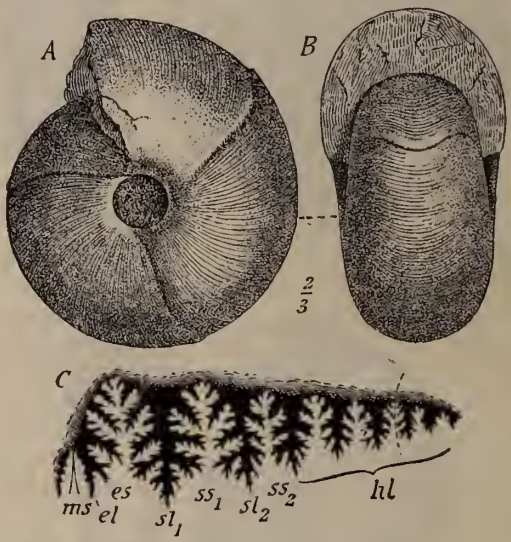


Fig. 3. *Arcestes intuslabiatus* v. Mojs. Ob. Trias. Hallstatt. (Nach v. Mojsisovics.)

Gattungen in einem Stamm zusammenzufassen und ihre gemeinsamen und zugleich bezeichnenden Merkmale folgendermaßen auszudrücken:

Stark involute, glatte Schalen mit gerundeten, im Querschnitt halbkreisrunden bis hochovalen Umgängen. Steinkernfurchen spärlich bis reichlich, schwach gekrümmt bis S-förmig gebogen; sie laufen schwach bis stark vorgezogen über die Außenseite. Lobenlinie streng serial. Sättel in vorgeschrittenem Zustande tief gespalten und ihre Äste ausgebreitet, so daß die Lobenstämme sehr schmal. Mittelsattel mehr oder weniger hoch, wenig zerteilt, rechteckig oder unten eingeschnürt. Lobenzahl stets groß, durchschnittlich 6—8. Bei einigen Vertretern von *Proarcestes (Extralabiati)* und von *Joannites* (*bathyolcos* Mojs.) sind auf der Wohnkammer breite Wulstrippen entwickelt, die sich zu-

nächst auf die Außenseite beschränken. Hiermit zeigt sich der Anfang von Rauhschaligkeit in derselben bezeichnenden externeplicaten Form, die auch manchen Lytoceratiden und Phylloceratiden eigen ist, mit denen die Arcestiden ja auch in bezug auf die Lobenanlage und die Schalenwülste viel Übereinstimmung aufweisen.

Suchen wir nun nach jüngeren Formen, die die wesentlichen Merkmale von *Arcestes* und *Joannites* besitzen und als ihre Nachkommen in Frage kommen können, so treffen wir solche, wie Herr Diener ganz richtig bemerkt, im Jura nicht, wohl aber in der Kreide. *Desmoceras*, *Latidorsella* und *Pachydiscus* p. p. weisen wesentlich die gleichen Merkmale auf. Und zwar können wir ohne Schwierigkeit auch die beiden Extreme festhalten, nämlich mehr

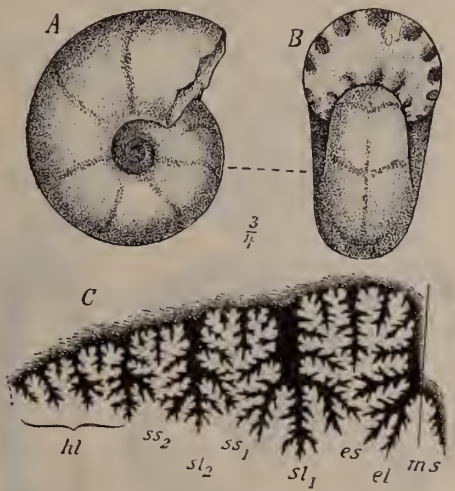


Fig. 4. *Latidorsella latidorsata* Mich. Utatur Gr. (Cenoman.) Odium, Indien. — (Nach Kossmat.)

kugelige Schalen mit breitgerundeten Umgängen und meist wenig geschwungenen Furchen einerseits (*Latidorsella* Fig. 4, *Pachydiscus* p. p.), flachere Schalen mit hohen Umgängen und zahlreichen stark geschwungenen Furchen andererseits (*Desmoceras* Fig. 2). Bei allen diesen Gattungen sind die Loben ebenso ausgesprochen serial ausgebildet, wie bei den Arcesten, alle Sättel natürlich gespalten, tief zerschlitzt und oben ausgebreitet, die Lobenstämme daher sehr schmal. Als Unterschiede zwischen den triadischen und cretaceischen Formen wären nur folgende hervorzuheben: Vielfach ist die Nabelweite größer geworden, aber keineswegs überall (vergl. z. B. *J. bathyolcos* Mojs. Fig. 1 und *Desm. phyllimorphum* Fig. 2), und die jugendlichen Schalen besitzen durchgängig einen engeren Nabel als die erwachsenen. Bei den jüngeren Vertretern bemerkt man aber eine Erweiterung des Querschnitts des Umgangs, was

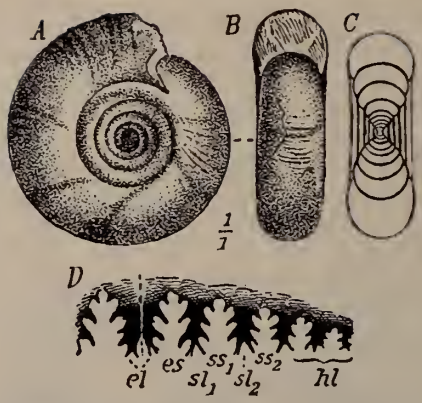


Fig. 5. A, B. *Sphingites Brauni* v. Mojs. C. *Sph.* sp. D. *Sph. coangustatus* Hauer. Ob. Trias. Rötelstein, Salzkammergut. (Nach v. Mojsisovics.)

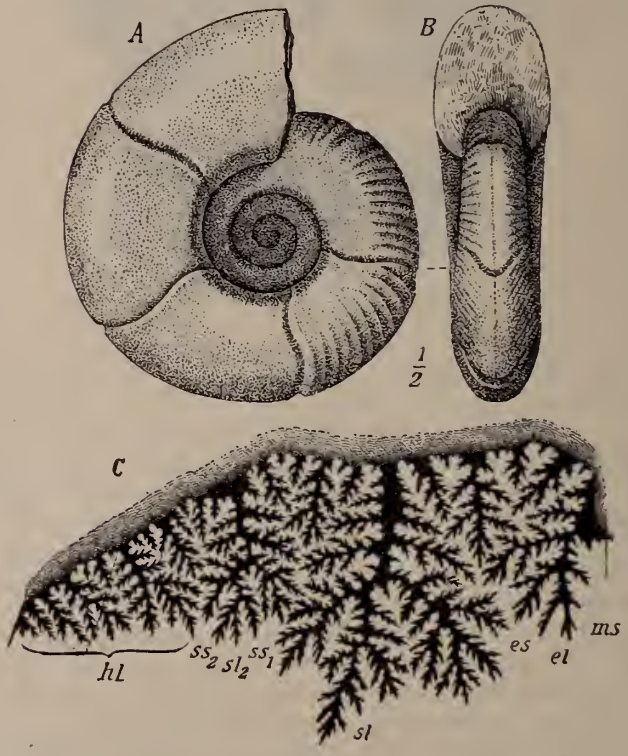


Fig. 6. *Pazosia subplanulata* Schlüt. Cenoman. Essen. (Nach Schlüter.)

für die Beurteilung eines anderen Unterschiedes von Wichtigkeit ist, nämlich der verschiedenen Länge der Wohnkammer. Wie schon Frech ganz richtig bemerkt hat, muß die Länge der Wohnkammer mit der Erweiterung des Windungsquerschnittes abnehmen, und zunehmende Evolution übt den gleichen Effekt; daher kann es uns nicht befremden, daß die evoluten und weitmündigen Nachkommen von *Arcestes* (mit einer Wohnkammer von etwa $^5/_4$ Umgang) nur eine solche von etwa $^3/_4$ besitzen. Wir beobachten die gleiche Änderung im Laufe der Zeit auch in andern Ammonitenstämmen. *Arcestes gibbus* Hauer besitzt aber nach diesem Autor schon eine Wohnkammer von nur $^3/_4$ Umgang.

2. *Sphingites.* Die evoluten Arcestiden werden als *Sphingites* unterschieden (Fig. 5). Sie zeigen die gleiche Anordnung der Loben

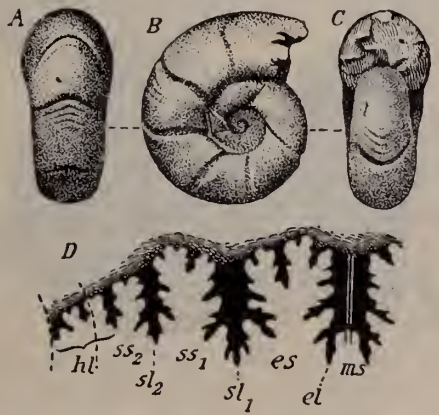


Fig. 7. *Puzosia Agladei* Sayn. Aptien. Hammam Lif, Tunis. (Nach Pervinquière.)

wie *Arcestes*, ihre Furchen sind häufig schräg nach vorne gerichtet, und Wulstrippen stellen sich zuweilen auf der Außenseite der Wohnkammer ein. Als ihre Nachkommen haben die Puzosien (Fig. 6, 7) zu gelten, die in der Jugend die schräg nach vorne gerichteten Furchen besitzen (Fig. 7), die später oft S-förmig geschwungen oder geknickt erscheinen (Fig. 6). In der Jugend treten externe Wulstrippen auf wie bei *Sphingites*; diese werden später häufiger und stärker und dehnen sich zuweilen auch gegen den Nabel zu aus. Der seriale Charakter der Lobenlinie ist nur wenig dadurch alteriert, daß der erste Seitenlobus tiefer zurückgreift als die übrigen, wodurch der Außensattel und der erste Seitensattel sich etwas gegeneinander neigen (Fig. 6 C). Eine schräge Stellung der Hilfsloben tritt hier wie bei anderen evoluten Formen überhaupt sehr häufig ein, aber zur Bildung eines eigentlichen Suspensivlobus kommt es nicht. Irgend welche durchgreifende

Unterschiede sind auch hier zwischen den triadischen Formen und den cretaceischen Nachkommen nicht vorhanden, abgesehen von der größeren Komplikation der Lobenlinie und der Zunahme der Skulptur in der einmal eingeschlagenen Richtung.

3. *Cladiscites*. Von den 3 Untergattungen *Cladiscites*, *Paracladiscites* und *Hypocladiscites* gehören die beiden ersteren enge zusammen. Sie besitzen die gleiche Lobenlinie und sind nur durch das Fehlen der Spiralskulptur bei *Paracladiscites* unterschieden. Da die Spiralstreifen aber, wie schon öfters, so jüngst wieder von Frech hervorgehoben, (ebenso wie die Runzelschichten) nur ein transitorisches Merkmal vorstellen, das bei den Ammoniten des Jura sich nur noch vereinzelt erhält, dann ganz verschwindet, so fasse ich beide Untergattungen hier als *Cladiscites* zusammen. Die Diagnose lautet: Engnabelige glatte oder spiralgestreifte

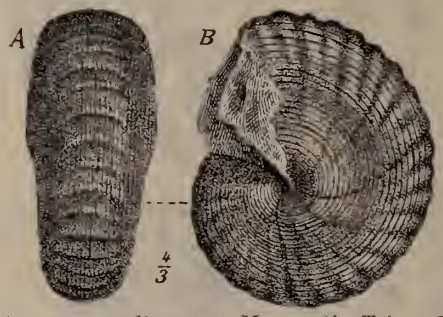


Fig. 8. *Cladiscites externeplicatus* v. Mojs. Ob. Trias. Rötelstein, Salzkammergut. — (Nach v. Mojsisovics).

Schalen mit abgeplatteten oder gerundeten Umgängen; Furchen fehlen. Lobenlinie serial wie bei *Arcestes*, aber Sättel schon früh gespalten und stark zerschlitzt. Skulptur beginnt vereinzelt in der Form von Faltenrippen an der Außenseite (*Cl. externeplicatus* Fig. 8). Da die Loben bei den jüngeren Cladisciten schon ungemein tief zerschlitzt und die Sättel gespalten sind, so tritt die Übereinstimmung mit ihren cretaceischen Nachkommen, den ungefurchten Arten von *Pachydiscus* (die gefurchten Formen leiten sich z. T. von *Arcestes* ab) noch deutlicher hervor wie im *Arcestes*-Stamme. Man vergleiche nur die jüngeren Schalen von *Pach. Otacodensis* (Fig. 9) mit *Cl. externeplicatus* (Fig. 8) um sich von der Ähnlichkeit der Schalenform und -skulptur zu überzeugen und die Lobenlinie von *Cl. tornatus* (Fig. 10) mit der von *Pach. Otacodensis* (Fig. 9). Hier herrscht, abgesehen von den Hilfsloben, sogar Übereinstimmung bis ins kleinste Detail! Auch hier sind die jüngeren Formen nur etwas mehr evolut als die älteren.

4. *Hypoceladiscites* ist durch schmäleren Windungsquerschnitt, besonders aber durch die Lobenlinie von *Cladiscites* unter-

schieden. Die Sättel sind nur vom ersten Seitensattel an serial — „subserial", der Außensattel endigt etwas niedriger als der erste Seitensattel (Fig. 11 C). Beide Merkmale, aber gepaart mit einer

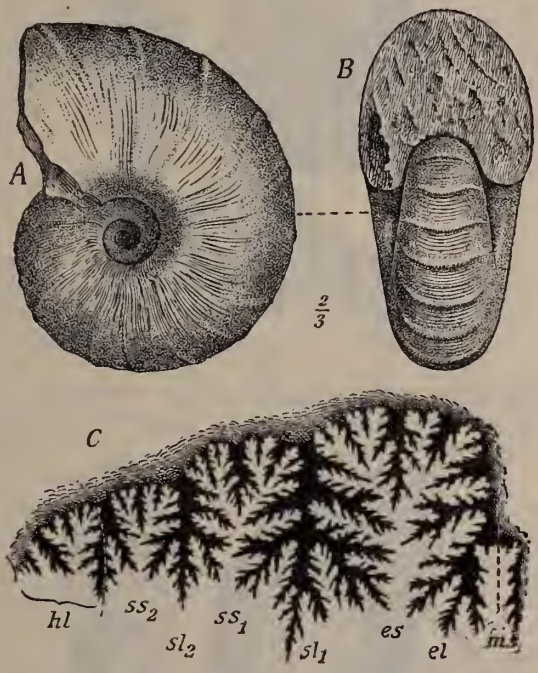


Fig. 9. *Pachydiscus Otacodensis* Stol. Ariyalur Gr. (Senon). Otacod, Indien. — (Nach Kossmatt.)

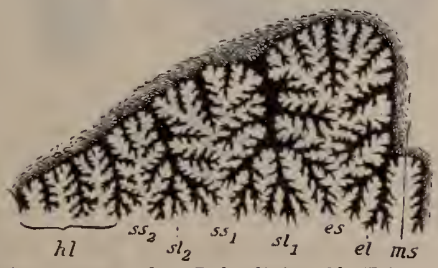


Fig. 10. *Cladiscites tornatus* Qu. Lobenlinie. Ob. Trias. Salzkammergut. (Nach Hauer.)

gesteigerten Evolution finden sich in gleicher Weise bei den Haploceraten des Jura aus der Gruppe des *H. elimatum* (Fig. 12) wieder. Diese Stammreihe wird sehr spät rauhschalig, da erst die oberjurassischen Vertreter Faltenrippen auf der Außenseite der Wohn-

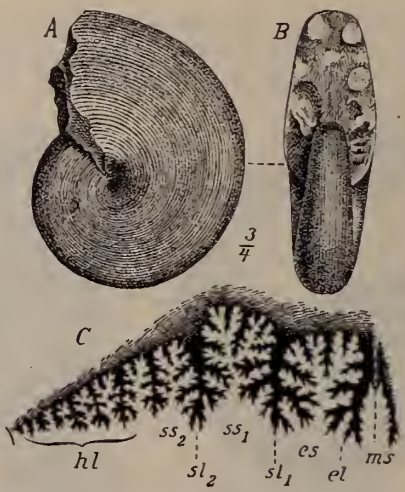


Fig. 11. *Hypocladiscites subtornatus* v. Mojs. Ob. Trias. Rötelstein, (c Raschberg). Salzkammergut. — (Nach v. Mojsisovics.)

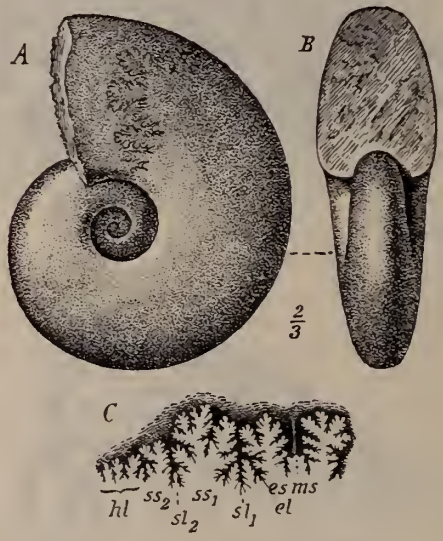


Fig. 12. *Haploceras elimatum* Opp. Tithon. Stramberg. (Nach Zittel.)

kammer bekommen, wie *H. carachtheis* u. a. Auch in diesem Stamme verliert sich die Spiralstreifung.

Hypocladiscites steht, wie jüngst von Frech ausgeführt, dem *Sturia*-Stamme sehr nahe, bei dem die Spiralstreifen bald vorhanden sind, bald zu fehlen scheinen. Abgesehen von dem höheren Win-

dungsquerschnitt ist aber die typische *Sturia Sansovinii* durch den stark entwickelten äußeren Seitenast des Außensattels unterschieden.

So sehen wir bei den verschiedenen Stämmen der *Arcestida* nur die wenigen gleichen, aber unbedeutenden Mutationen sich vollziehen, zunehmende Komplikation der Lobenlinie, Zunahme der Evolution und Skulptur — aber die Stämme (oder gar die Rassen) persistieren über die fatale Trias-Jura-Grenze hinaus, z. T. bis in die jüngere Kreide.

(Schluß folgt.)

Ueber die Gattung Campanile Bayle und über eine Anzahl von Cerithien, zumal des älteren Tertiär.

Von Prof. Dr. **Paul Oppenheim** in Gr.-Lichterfelde bei Berlin.

In den Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie veröffentlicht Herr Cossmann soeben eine kürzere, von einer Quarttafel begleitete Notiz, welche sich sehr bescheiden „A Propos de *Cerithium Cornucopiae* Sow." betitelt, welche aber in Wirklichkeit eine geologische Geschichte jener interessanten Riesen-Cerithien zu geben versucht, die verhältnismäßig sehr spät und unvermittelt auftauchen, um nach einer kurzen Blüteperiode im Eocän ziemlich schnell wieder zu verschwinden. Es soll hier nicht meine Aufgabe sein, mich über den Anlaß zu dieser Studie weiter zu verbreiten; es handelt sich in ihm um die artliche Trennung einander ziemlich nahestehender Formen des mittleren Eocän, bei welchen Cossmann zu dem Resultate kommt, daß man als zwar nahe verwandte, aber spezifisch gut unterscheidbare Formen zu trennen habe, das *C. parisiense* Desh. und *C. Benechi* Bayan im Pariser Becken, das *C. cornucopiae* Sow. im englischen Eocän und eine frühere von Deshayes und Bayan mit dem letzteren, später noch von Cossmann und Pissarro selbst mit *C. Benechi* Bayan fehlerhaft zusammengezogene Type, welche in dem so artenreichen und in vielen Punkten faunistisch selbständigen Eocän des Cotentin erscheint, und welche Cossmann *C. Bigoti* nach dem bekannten Vertreter unserer Fächer in Caen zu nennen vorschlägt.

Das, worauf ich kritisch einzugehen beabsichtige, ist die geologische Geschichte des Tribus, und zwar werde ich dies tun in erster Linie an der Hand der Daten, welche der unermüdliche Pariser Forscher selbst vor kürzerer Zeit in seinen „Essais de Paléoconchologie comparée" VII, 1906, p. 71 ff. niedergelegt hat. Diese befinden sich schon in wesentlichen Punkten im Widerspruche mit seinen jetzigen Angaben, welche zu vervollständigen der Autor selbst auf p. 23 seiner jüngsten Arbeit auffordert. Naturgemäß

legt ein derartiges Studium auch eine Betrachtung der verwandten Gruppen auf, welche mit mehr oder weniger Recht in die Nähe der Gattung *Campanile* zu stellen sind und so werde ich denn im Anschluß an diese Besprechung eine Reihe von Bemerkungen über andere Cerithien oder *Potamides*-Arten bringen, hinsichtlich deren systematischer Stellung ich mehr oder weniger abweiche von Cossmann wie von Sacco [1], welcher sich vor länger als einem Jahrzehnt mit den Cerithien des piemontesischen Tertiär in seiner Fortsetzung des Bellardi'schen Werkes eingehender zu beschäftigen Veranlassung genommen hatte.

Als älteste, bisher bekannte Angehörige der Gattung *Campanile* faßte Cossmann 1906 auf[2]: „Plusieurs espèces bien caractérisées, dans les couches à Cérites du Lonristan, en Perse: *Campanile Morgani. breve. robustum*, *curtum* Douvillé, d'après cet auteur." Heute schreibt er über dieselben Formen[3]: „dont l'état de conservation est loin d'être comparable à celui de nos échantillons tertiaires, de sorte qu'il serait difficile d'établir leurs rapports et différences dans la forme du tableau que j'ai employé pour les quatre *Campanile* qui font l'objet de cette Note." Nach den Angaben und Abbildungen bei Douvillé[4] scheint es mir nun nicht im geringsten zweifelhaft, daß diese Arten, welche sowohl die Gestalt als die Skulptur, als den Faltenapparat von *Campanile* besitzen, zu dieser Gattung zu ziehen sind. Herr Douvillé holt allerdings weiter aus und will diese Gruppe bis in das Bajocien herabführen. Er tut dies ausschließlich auf Grund der Verhältnisse an der Außenlippe, welche hinten, statt einzuspringen, stark nach außen gebogen ist. Es ist diese meiner Ansicht nach übertriebene Schätzung der Lippenbiegung wohl auch der Grund, aus dem Herr Douvillé andererseits das rezente, fast Skulpturlose und keinerlei Mündungsfalten zeigende *Cerithium laeve* Quoy und Gaymard[5] in der Sammlung der École des Mines in dieselbe Gruppe gestellt hat. Dies dürfte unter seinem Vorgänger, Bayle, nicht der Fall gewesen sein, denn nur so ist es zu erklären, daß Bayan das einer ganz anderen Gruppe angehörige *C. gomphoceras* Bayan

[1] I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. XVII. Torino 1895.

[2] a. a. O. Pal. comp. VII. p. 71.

[3] a. a. O. p. 24.

[4] Vergl. H. Douvillé: Mollusques fossiles IV. in de Morgan „Mission Scientifique en Perse". III. 1904. p. 312. Taf. XLIII Fig. 1—11.

[5] Voyage de l'Astrolabe, exécuté par Ordre du Roi pendant les années 1826—1829 sous le commandement de M. J. Dumont d'Urville Paris 1830, ff. Zoologie par Quoy et Gaymard. III. p. 107. T. 54 f. 1 — J. C. Chenu. Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique. I. Paris 1859. p. 286, Fig. 1928.

vom Eocän des Mte. Postale in Venetien in dieselbe Sektion mit dem rezenten *C. laeve* Quoy und Gaym. stellt[1], was Herrn Cossmann in ein gewisses Erstaunen versetzt, da *C. laeve* in der Sammlung der École des Mines selbst zu *Campanile* gezogen sei. a. a. O. p. 71. Ich glaube nun nach der Abbildung, welche ich sowohl aus dem Originalwerke von Quoy und Gaymard als aus Chenu's Manuel de Conchyliologie a. a. O. kenne, daß Bayan zu dieser seiner Annahme durchaus berechtigt war, und daß beide Formen einer weiteren, neu zu benennenden Untergruppe angehören. Mit der brackischen, mit scharfer Mündungsfalte und ganz kurzem Kanal versehenen Gattung *Telescopium*, zu welcher Chenu und auch später Sacco[2] a. a. O. das *C. laeve* stellten, hat diese rein marine und gänzlich faltenlose Form jedenfalls nicht das geringste zu tun. Ebenso wenig gehört aber *C. gomphoceras* zu der interessanten Untergattung *Bellardia*[3] May.-Eym., für welche ich den teilweise später durch Knotenbildung verdeckten Ausschnitt hinten an der Außenlippe als im höchsten Maße charakteristisch ansehe. Jedenfalls ist *C. laeve*, wie anscheinend auch Cossmann in seinen beiden Publikationen annimmt, obgleich er die Form in unserer Gruppe mitaufführt, doch kein *Campanile*, denn es besitzt, wie auch Cossmann sich ausdrückt, von diesem weder die Skulptur, noch die Columellarfalten und hat nur die Größe mit den Angehörigen dieser Gattung gemeinsam, die natürlich eine systematische Bedeutung nach keiner Richtung hin beanspruchen kann. Also ich glaube, daß Herr Douvillé zu weit geht, wenn er auf Grund ausschließlich der Verhältnisse an der Außenlippe sowohl die ältere wie die jüngere Form zu der Gattung *Campanile* zieht[4]. Dagegen meine ich, wie bereits oben erwähnt, daß die Formen der obersten Kreide in Persien, welche auch nach anderer Richtung hin schon tertiäre Bestandteile aufweist, ohne Bedenken als typische *Campanile* betrachtet werden dürfen und zwar als die ersten, bisher bekannten Angehörigen dieser Gruppe. Ebenso ziehe ich die Form aus dem Danien der Pyrenäen hierher, welche Leymerie[5] als *Cerith. garumnicum* beschreibt und abbildet. Sie besitzt sowohl die Falten als

---

[1] F. Bayan: Études faites dans l'École des Mines sur des fossiles nouveaux ou mal connus. I. Mollusques tertiaires. Paris 1870. p. 29 Taf. I Fig. 2, Taf. II Fig. 3—4. — P. Oppenheim, Die Eocänfauna des Mt. Postale bei Bolca im Veronesischen. Palaeontographica. XLIII. p. 189 Taf. XIX Fig. 4—5.

[2] a. a. O. p. 57.

[3] Vergl. meine Monographie der Postalefauna. p. 172. Taf. XV Fig. 1—2. — Cossmann, Paléoconchologie comparée. VII p. 69.

[4] Es ist natürlich systematisch gleichgültig, ob man hier von Gattung, Untergattung, Sektion oder Untergruppe spricht.

[5] Description géologique et paléontologique des Pyrénées de la Haute-Garonne. Toulouse 1881. p. 807. Taf. Y Fig. 1—3.

die Knotenskulptur des Genus, ganz abgesehen von der größeren Gestalt, und ich glaube auch hier, daß Cossmann seine früheren positiven Behauptungen mit Unrecht in seiner zweiten Arbeit ziemlich stark abgeschwächt hat.

Wir kommen nunmehr zum Tertiär, aus dessen unterem Abschnitt, den Paläocen, Cossmann 2 *Campanile*-Formen kennt, die eine, das *Cerith. Coemansi* Briart et Cornet aus dem Grobkalke von Mons, die andere, das *Cerith. claytonense* Aldrich aus dem Midway-stage der Vereinigten Staaten. Was die letztere anlangt, so hatte ich bisher nicht Gelegenheit, mir selbst ein Urteil über sie durch Einsichtnahme in die von Cossmann angezogene Publikation zu verschaffen. Für die erstere bin ich derselben Ansicht wie der Autor, aber es existieren im gleichen Niveau an der Grenze zwischen Kreide und Tertiär in dem Kalke von Cuesmes bei Mons in *C. Briarti* und *C. Corneti* Rut. und van d. Broek noch 2 weitere typische Formen, deren Reste Rutot[1] sehr sachgemäß abgebildet hat. Das Studium der mitteleocänen *Campanile*-Formen des anglo-pariser Beckens bildet, wie wir sahen, einen bedeutenden Teil der zweiten Publikation Cossmann's. Ich habe hier gar nicht den Versuch gemacht, die Ansichten und Angaben einer auf diesem Gebiete mit Recht führenden Autorität einer kritischen Würdigung zu unterziehen. Anders verhält es sich mit den Formen des alpinen Bereiches. Hier ist Cossmann dem Gegenstande anscheinend nicht nahe genug getreten. Schon die Bemerkung, daß *Cerith. vicetinum* Bayan die Form sei, welche wahrscheinlich aus dem Vicentino und in der Umgegend von Nizza als *Cerith. giganteum* Lk. immer zitiert worden sei, läßt sich nicht aufrecht erhalten. Es ist ganz zweifellos, daß das typische Pariser *Cerith. giganteum* auch z. B. am Mte. Postale in Venetien auftritt. Ich habe es von dort auf p. 183 meiner Monographie nicht nur angegeben, sondern auch auf Taf. XII Fig. 5 abgebildet. Auch die bildlichen Darstellungen bei de Gregorio[2] stellen die bekannte und leicht kenntliche Pariser Art dar. Ferner läßt sich aber ein großer Teil der Zitate des *Cerith. giganteum* aus dem venetianischen Eocän auf diejenige Form zurückführen, welche Bayan als *Cerith. Lachesis* aus dem Eocän von Roncà beschrieben hat, und welche ich dann selbst im Eocän der Herzegowina wieder aufgefunden habe[3]. An der von Cossmann in seiner zweiten Arbeit p. 26 richtig angezogenen Stelle spreche ich nicht von *Cerith.*

[1] In Annales de la Société géologique de Belgique. XIII. 1885—1886. p. 122 (64). Taf. III.

[2] Fauna di San Giovanni Ilarione. Palermo 1880. Taf. II Fig. 64—65.

[3] Über einige alttertiäre Faunen der österreichisch-ungarischen Monarchie. Beiträge zur Paläontologie Österreich-Ungarns. XIII. Wien 1901. p. 271. Taf. XV (V) Fig. 34.

urkutense Munier-Chalmas, sondern von *Cerith. Lachesis* Bayan und führe dieses auch nicht aus dem Eocän von Ungarn, sondern aus dem der Herzegowina an. *Cerith. urkutense* Munier-Chalmas ist eine weitere durchaus selbständige *Campanile*-Art, welche v. Hantken[1] ursprünglich auf *Cerith. parisiense* Desh. bezogen hatte, und für die Munier-Chalmas[2], wie dies leider seine Gewohnheit war, ohne nähere Angabe der Unterschiede den Namen *Cerith. urkutense* Munier-Chalmas eingeführt hat. Diese Art stammt aus dem typischen Mitteleocän der Umgegend von Ajka im Bakonywalde in Ungarn. Herr Cossmann ist zu diesem kleinen Mißverständnisse dadurch gelangt, daß er seinen eigenen Text, der in der Paléoconchologie comparée, wenn ich die Provenienz der Formen ausnehme, durchaus richtig war, etwas zu schnell durchgelesen und dann fehlerhaft wiedergegeben hat. Was die Art der *Palarea* und der übrigen Punkte im Eocän von Nizza wie im Département der Aude anlangt, so dürfte sie vielleicht eine selbständige Form darstellen, für welche Bellardi den Namen *Cerith. Leymeriei* aufgestellt hat[3]. Jedenfalls liegt kein Grund vor, die dortigen Steinkerne gerade auf *Cerith. vicetinum* Bayan zurückzuführen. Ich weiß auch nicht, wie Cossmann zu dieser Angabe kommt, bei mir finde ich nichts Derartiges. Die typischen *Campanile*-Arten werden schon in den *Priabona*-Schichten äußerst selten und scheinen dann auszusterben, wenigstens möchte auch ich auf Grund der schlechten Reste, welche Sacco aus dem Oligocän des Piemont angibt[4], nicht an eine Fortexistenz der Gruppe bis in diese Zeit hinein glauben. Dagegen tritt schon im Mitteleocän von Venetien in den Schichten von San Giovanni Ilarione eine entschieden sehr nahestehende Type auf, welche in verwandter, wenn nicht identischer Form im Eocän von Bos d'Arros in den Pyrenäen wiederkehrt, und welche an dem ersteren Punkte von de Gregorio[5] als *Cerith. Lioyi* abgebildet, an dem letzteren von Rouault[6] als

[1] Neue Daten zur geologischen und paläontologischen Kenntnis des südlichen Bakony. Mitteil. aus d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anstalt. III. Budapest 1875. p. 28 des Sep., Taf. XVI Fig. 5 a—c, Taf. XVII Fig. 1.

[2] In E. Hébert et Munier-Chalmas, Recherches sur les terrains tertiaires de l'Europe méridionale. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. LXXXV. Séance du 16 juillet 1877. p. 6 des Sep. Vergl. auch M. v. Hantken, Die Mitteilungen der Herren Edm. Hébert und Munier-Chalmas über die ungarischen alttertiären Bildungen. Literarische Berichte aus Ungarn, herausgegeben von Paul Hunfalvy. III., 4. Budapest 1879. p. 6 des Sep.

[3] Catalogue raisonné des fossiles nummulitiques du Comté de Nice. M. S. G. F. (II) 4.

[4] a. a. O. Moll. del Piemonte etc. p. 37.

[5] San Giovanni Ilarione. Taf. IV Fig. 1—2.

[6] Mém. de la Soc. géol. de France. Description des fossiles du terrain éocène des environs de Pau, III. 2 série. 1849. p. 22. Taf. XVI Fig. 4.

Cerith. Lejeunii beschrieben und bildlich dargestellt wurde. Diese Formen haben in der auffallenden Verschiedenheit der Skulptur zwischen den ersten und den Schlußwindungen, wie in ihrem Aufbau, große Ähnlichkeit mit den *Campanile*-Arten, entbehren aber des charakteristischen Elements der Mündungsfalten. Sie sind es denn wohl auch ohne Zweifel, welche in dem südeuropäischen Oligocän eine mächtige Entwicklung erfahren und an die Stelle der eigentlichen *Campanile*-Arten treten. Es sind dies *Cerith. Meneguzzoi* Fuchs und *Cerith. trinitense* Fuchs [1], welche ursprünglich sogar mit *Cerith. Lejeunii* Rouault verwechselt wurden [2], und die in den Korallenriffen des venetianischen Oligocänmeeres dieselbe Rolle spielen, wie die *Campanile*-Formen im Meere des mitteleocänen Grobkalkes. Ich würde diese Formen zumal angesichts ihres Dimorphismus in der Skulptur der jüngeren und älteren Umgänge unbedingt zu *Campanile* ziehen, wenn sie ihrerseits Mündungsfalten erkennen ließen. Nun haben sie aber in *Cerith. Charpentieri* Bast.[3] einen Vertreter in den gleichzeitigen Bildungen von Gaas, welcher seinerseits derartige Columellarfalten besitzt. Man könnte vielleicht daraus schließen, daß bei dieser abgeleiteten Gruppe die inneren Falten allmählich in Wegfall gekommen sind und sich nicht mehr mit dieser Konstanz erhalten haben. Es scheint sogar, als ob die Ausbildung dieser Falten bei *Cerith. Charpentieri* Bast. individuell etwas variiert. Jedenfalls glaube ich, daß diese Gruppe als die natürliche Fortsetzung der Gattung *Campanile* anzusehen ist, und es ist mir vollkommen unverständlich, wie Sacco diese mit einem langen Kanal versehenen, gestreckten, reich skulpturierten Formen, welche ausschließlich marin sind, zu der Brackwassergattung *Telescopium* zu ziehen vermochte. Wie nahe übrigens die Gruppe

[1] Beitrag zur Kenntnis der Conchylienfauna des vicentinischen Tertiärgebirges. Denkschr. d. Wiener Akad. XXX. 1870. p. 16. Taf. V Fig. 11 und p. 40, Taf. V Fig. 10.

[2] So durch v. Schauroth, wie schon Fuchs a. a. O. betonte. Vergl. des ersteren Verzeichnis der Versteinerungen des herzoglichen Mineralienkabinetts zu Coburg. p. 245. Taf. 26 Fig. 1.

[3] Mémoire géologique sur les environs de Bordeaux. Paris 1825. p. 56. Taf. III Fig. 3. — Grateloup, Conchyliologie fossile des terrains tertiaires du bassin de l'Adour. Taf. 17 Fig. 5. — Sacco a. a. O. (Moll. terr. terz. del Piemonte.) p. 56—57. Taf. III Fig. 38—41. — *C. Charpentieri* Bast. ist (soweit mir bekannt) in Südwestfrankreich eine ausschließlich oligocäne Type. Ich vermute, daß dies in Piemont nicht anders liegt und daß daher die Formen, welche Sacco aus dem Miocän der Colli torinesi hierher zieht, anderen Typen angehören. Sacco gibt in seiner unentschiedenen und daher auf den Leser, wenigstens auf mich, geradezu deprimierend wirkenden Art diese Möglichkeit selbst zu, indem er hier, wie so oft, hinzufügt: „An species distinguenda?“ Dies ist doch gerade die Frage, welche in einer derartigen Publikation wenigstens in der großen Mehrzahl der Fälle annähernd gelöst werden soll!

des *Cerith. Charpentieri* Bast. den *Campanile*-Arten steht, geht aus Sacco's eigenen Angaben a. a. O. p. 56 hervor, wie daraus, daß, wie Sacco selbst berichtet, sowohl Sismonda als Bronn das *Cerith. Charpentieri* im Piemont mit *Cerith. cornucopiae* Sow. verwechselt haben.

Wenn ich hieran anschließend einige weitere systematische Bestimmungen bespreche, welche alttertiäre *Cerithien* durch Sacco und Cossmann erfahren haben, so errichtet der erstere auf p. 56 einen Genus *Kleistopyrazus*. Cossmann will auf p. 130 diese neue Sektion nicht gelten lassen und zieht sie auf p. 129 zu *Pyrazus* Montf. selbst, indem er hinzufügt, daß man jedenfalls korrekt *Clisto-* und nicht *Kleistopyrazus* schreiben müßte. Für diese Latinisierung sehe ich keinen Grund, dann müßte man die ganze Zusammensetzung als vox barbara verwerfen, sonst aber bei der griechischen Form verbleiben. Aber abgesehen von dieser rein formalen Frage scheint mir hier eine ziemliche Häufung von Irrtümern vorhanden zu sein. Sacco bezieht die Form des piemontesischen Oligocän auf eine Type, welche Grateloup [1] aus den miocänen Faluns von Canenx bei Mont-de-Marsan abbildet. Selbst wenn die Identifikation richtig wäre, was ich für ausgeschlossen halte, hätte die von Sacco gewählte Artbezeichnung keine Berechtigung, denn Grateloup hat seine Form als Varietät des rezenten *Cerith. nodulosum* Lk. behandelt. Da sie mit diesem nichts zu tun hat, so hat die Varietät ebenfalls der Vergessenheit anheimzufallen und die südwestfranzösische Neogentype einen neuen Namen zu erhalten. Ich halte es prinzipiell für ausgeschlossen, daß man Varietätbezeichnungen, welche von vornherein irrtümliche Beziehungen enthalten, in dieser Weise verewigt. Nun hat man es aber gar nicht nötig, für die piemontesische Form nach einem neuen Namen zu suchen. Diese ist augenscheinlich nichts anderes als die Form, welche H. Fuchs unter Identifikation mit der Type Grateloup's als *Cerith. cochlear* aus den Gombertoschichten beschrieben hat [2], und deren Namen ich später, da er bereits vergeben, in den des *Cerith. daemon mihi* verändern mußte [3]. Sacco scheint selbst an diese Möglichkeit gedacht zu haben, da er seine Type mit *Cerith. trochleare* Fuchs aus den Gombertoschichten vergleicht, was wahrscheinlich ein Lapsus sein dürfte, der aber auch im Index auf p. 79 wiederkehrt. Nun ist dieses *Cerith. cochlear* Fuchs ganz zweifellos eine ausschließlich marine Form, deren Hauptfundpunkt der an Riffkorallen außerordentlich reiche Fundpunkt der Riva mala bei Castelgomberto (Mte. Rivon bei Fuchs) darstellt. Außerdem

[1] Conchyliologie fossile des terrains tertiaires du bassin de l'Adour. Bordeaux 1840. Taf. XLVI Fig. 13.

[2] a. a. O. p. 41. Taf. VI Fig. 1—4.

[3] Vergl. meine Revision der venetianischen Oligocänfauna in: Z. d. d. g. G. 1900. p. 298.

ist die Gestalt so abweichend von Pyrazus, daß man schon deshalb keinerlei Grund hat, sie hierherzustellen. Wenn man für sie nicht eine neue Sektion errichten will, so muß man sie mit mir a. a. O. zu *Gourmya Bayle* stellen, wobei ich übrigens zugeben will, daß hier die Entwicklung des Mündungscallus, der auf der Figur bei Fuchs trefflich wiedergegeben ist, noch eine viel gewaltigere ist, als bei den übrigen Arten dieser letzteren Sektion. Cossmann hat a. a. O. p. 131 das *Cerith. cochlear* Fuchs übrigens zu Pyrazus gezogen, wobei ihm meine Bemerkungen in der Revision augenscheinlich entgangen sind. Daß er sie zum typischen Eocän noch unterhalb der Priabonaschichten stellt, sei nebenbei bemerkt. In diesem Punkte, in dem was das Alter der betrachteten Form anlangt, läßt überhaupt die Cossmann'sche Publikation, wenigstens in denjenigen Abschnitten, welche ich kritisch zu beurteilen imstande bin, gänzlich im Stich. So ist *Cerith. Romeo* Bay.[1] natürlich nicht eocän, sondern von gleichem Alter wie das mit ihm gemeinschaftlich als Plesiotyp der Gruppe *Gourmya* betrachtete *Cerith. Ocirrhoe* d'Orb. von Gaas, ebenso ist wiederum das bekannte *Cerith. lemniscatum* Brongt. nicht oligocän, wie übrigens auch die Figur *Brongniarts* nicht, wie man nach Cossmann's Texte glauben möchte, die Type von Gaas darstellt, sondern die eocäne, mit dem Pariser *Cerith. mixtum* Lk. früher von Hébert verglichene Form von Roncà. Die Type von Gaas, welche d'Orbigny[2] *Cerith. Ceres* nannte, ist davon sehr wohl unterschieden und, wie mir scheint, auch unschwer von dem zu trennen, was unter dem an und für sich unklaren und schwankenden Namen *Cerith. margaritaceum* Brocc. zusammengefaßt wird. Ebenso wenig sind oligocän[3] *Cerith. Bassanii* Oppenh. und *Cerith. spectrum* Oppenh., dagegen nicht eocän *Cerith. ampullosum* Brongt. Es gibt weiter am Mte. Grumi kein Priabonien, sondern der betreffende Horizont würde wohl in der französischen Terminologie als Stampien oder Rupélien zu bezeichnen sein. Endlich ist p. 126 „Sarmatien" nicht „Pontique" und nicht „Pliocène". Die sarmatische Stufe liegt bekanntlich überall unter der pontischen und ist noch niemals zum Pliocän gezogen worden. Es mögen diese Beispiele hier genügen. Ich kann es nur aufrichtig bedauern, daß eine Publikation, welche nach mancher Richtung hin die Grundlage abgeben soll für den weiteren Fortschritt, und ihn vielfach auch wirklich abgibt, in diesem Punkte so außerordentlich unvollkommen ist. Diesen Vorwurf muß ich auch gegen die übrigen Bände der Paléoconchologie comparée aufrecht erhalten und kann nach dieser Richtung hin nur vor einer kritiklosen Benutzung des sonst so verdienstvollen

[1] a. a. O. p. 68.
[2] Prodrôme III. p. 16. No. 241.
[3] Cossmann, a. a. O. p. 120.

Werkes warnen. Was *Cerith. elegans* Desh. anlangt, so hat mich auch hier anscheinend Cossmann nicht verstanden, da er a. a. O. p. 120 fortfährt, diese Art zu zitieren, aber einige Zeilen weiter *Cerith. Vivarii* Oppenh. hinzufügt, obgleich der letztere Name den ersteren zu ersetzen bestimmt ist. Ich erinnere kurz daran, daß der Name *Cerith. elegans* bereits vor Deshayes durch Blainville vergeben war, daß daraufhin Tournouer die Form *Cerith. Weinkauffi* nannte, ohne zu bemerken, daß bereits einige Zeit vorher von Fuchs ein anderes *Cerith. Weinkauffi* geschaffen worden war. Der Name *Cerith. elegans* Desh. ist daher durch *Cerith. vivarii* Oppenh. zu ersetzen, wie ich dies schon des Wiederholten zu betonen Gelegenheit hatte[1]! Auf diese Type hatte Cossmann früher[2] einen Teil dessen zurückgeführt, was sowohl aus dem Mainzer Becken als aus den Sanden von Fontainebleau als *Cerith. margaritaceum* Brocc. zitiert wurde. Ich gebe zu, daß er hier wohl etwas willkürlich verfahren ist, insofern er auf die eigentliche Type der in Betracht kommenden Form nicht eingeht, sondern sich auf Grund der Exemplare seiner eigenen Sammlung eine eigene Terminologie bildet. Immerhin lag aber hier ein ernster Versuch vor, aus der Verwirrung herauszukommen, welche alle diese Formen umgibt und es ist um so unbegreiflicher, daß Sacco a. a. O. p. 45—46 auf diese Untersuchungen mit keinem Worte eingeht, wie er auch die einschlägigen Betrachtungen von Hébert und Renevier[3] augenscheinlich nicht kennt. Sacco hat das Originalexemplar des *Cerith. margaritaceum* Brocc. untersucht, aber über seine Provenienz nichts Neues feststellen können. Auch auf dem dem Originale beigefügten Etikette ist, wie im Texte Brocchi's „Crete sanesi" zu lesen, was Pliocän von Siena bedeuten würde. Niemals ist etwas Ähnliches meines Wissens im italienischen Pliocän aufgefunden worden. Es wäre nochmals eingehender zu untersuchen, was eigentlich die Brocchi'sche Art darstellt, und ob man sie beibehalten muß. Zweifellos ist der Typus von einer Reihe benachbarter Formen schwer zu unterscheiden und geht teilweise in sie über, was bereits Hébert und Renevier seinerzeit betont haben, und was auch Cossmann mit Recht annahm. Es liegt aber durchaus keine Veranlassung vor, mit dem letzteren Autor gerade die ziemlich abweichende Form der untermiocänen Faluns der Gironde als den Typus der Brocchi'schen Art aufzufassen, wie dies Cossmann auch in seiner Paléoconchologie comparée

[1] Vergl. Z. d. d. g. G. 1896. p. 107. und *Priabona*-Schichten, p. 203.

[2] Cossmann et Lambert, Étude paléontologique et stratigraphique sur le terrain oligocène marin aux environs d'Étampes. M. S. G. F. (III) 3. Paris 1884. p. 146.

[3] Description des fossiles du terrain nummulitique supérieur des environs de Gap, des Diablerets et de quelques localités de la Savoie. Grenoble 1854. (Bull. Soc. de statistique du dépertement de l'Isère. II) 3.) p. 40—41.

p. 121 zu tun fortfährt. Ebensowenig ist es aber am Platze und kritisch zu rechtfertigen, wenn man mit Sacco a. a. O. p. 45 alle ähnlichen *Potamides*-Formen des piemontesischen Oligocän unter dem Sammelnamen *Tympanotomus margaritaceus* Brocc. vereinigt, ohne sich auf Vergleiche mit den benachbarten Arten einzulassen und unter Hinzufügung einer Reihe von wahrscheinlich überflüssigen Varietäten, von denen eine sogar bis in das Elveziano der Colli torinesi heraufreichen soll. Es tritt durch ein derartiges Verfahren die seltsame Erscheinung hervor, daß *Cerith. margaritaceum* im Piemont ebenso verbreitet scheint, wie es in den gleichalterigen Ablagerungen Venetiens fehlt, während in Wirklichkeit in der piemontesischen Type das *Cerith. Vivarii* Venetiens und vielleicht noch andere Arten mitenthalten sein dürften. Ich kann also nur betonen, daß für diese strittigen Formen eine Spezialuntersuchung am Platze sein dürfte, welche sich aber auf größere Materialien und eine genaue Kenntnis der Literatur stützen müßte, um fruchtbare Resultate zu zeitigen. Eingeschlossen sein müßte hier auch dasjenige, was Sacco und Cossmann als *Tympanotomus calcaratus* Grat. aufführen und was, wie auch Sacco a. a. O. p. 47 annimmt, auf das innigste mit den vorerwähnten Formen verbunden ist. Die von Grateloup gewählte Bezeichnung ist natürlich unhaltbar, da sie mit dem älteren Brongniart'schen Namen kollidiert. Ich bin außerstande, die seltsame Beweisführung Sacco's zu verstehen, in der er für eine Beibehaltung der Grateloup'schen Bezeichnung eintritt, und dies um so weniger, als eine der wichtigsten Charakterzüge, welche Grateloup[1] für seine Varietät angibt, nämlich die *Columella bi- vel triplicata*, augenscheinlich für die piemontesische Form nicht zutrifft.

An *Cerith. margaritaceum* Brocc. schließt Sacco ferner an eine fast unkenntliche Form, welche Michelotti als *Cerith. deperditum* aus dem piemontesischen Oligocän beschrieben hat. Auch nach der Abbildung, welche Sacco auf Taf. III Fig. 11 von dieser augenscheinlich seltenen und in der Monographie Roveretos[2] gar nicht aufgeführten Type gibt, kann man sich kein rechtes Bild über ihre Verwandtschaftsbeziehungen machen. Mit der von mir oben betrachteten Gruppe des *Cerith. Lejeunii* Rouault und *Meneguzzoi* Fuchs hat diese Type augenscheinlich nichts zu tun, wie diese Gruppe ihrerseits unter keinen Umständen zu *Potamides* zu stellen ist. Sehr mangelhaft ist der von Cossmann auf p. 124 der Gattung *Terebralia* Swainson (= *Clava* Martyn) gewidmete Abschnitt, da hier speziell für die neogenen Formen die ganze

[1] Conch. foss. du bassin de l'Adour. Taf. 17 Fig. 11.

[2] Illustrazione dei molluschi fossili tongriani posseduti del Museo geologico della R. Università di Genova. Atti della R. Università di Genova XV. 1900.

moderne Literatur und zwar nicht nur die fremde, sondern auch die französische, nicht berücksichtigt wurde. Nachdem sowohl Tournouer als zumal Dollfus und Dautzenberg die Identität von *Cerith. bidentatum* Defr. und *Cerith. lignitarum* M. Hörnes nachgewiesen haben, durften diese hier nicht als selbständige Arten nebeneinander aufgeführt werden. Noch überraschender ist die Hinzufügung des *Cerith. Duboisi* Hörnes, welches nachgewiesenermaßen keine *Terebralia*, sondern ein *Tympanotomus* ist. Ganz augenscheinlich ist hier Cossmann die für den Gegenstand so hochbedeutsame Publikation von R. Hörnes[1], ein Muster kritischer Würdigung der Tatsachen und zugleich eine treffende Kritik der zahlreichen, auch hier von Sacco begangenen Irrtümer, gänzlich unbekannt geblieben. Im einzelnen sei hier noch darauf hingewiesen, daß das *Cerith. Paali* R. Hörnes non Briart et Cornet, dessen Namen Cossmann hier in *Cerith. Rudolphi* umändert, nicht aus Rußland, sondern aus Steiermark und Kroatien stammt[2]. Was *Cerith. pseudo-obeliscus* Grat. anlangt[3], so fügt hier de Cossmann hinzu, daß das vielleicht dieselbe Form sei, welche Basterot unter dem Namen *Cerith. Charpentieri* bezeichnet habe: „peut-être est-ce le même que Basterot a désigné sous le nom *Cerith. Charpentieri*?“ Ich meine, ein einfacher Vergleich der beiden Figuren bei Grateloup[4] läßt die Unmöglichkeit dieser Annahme erkennen, wie denn auch Grateloup in seiner Tafelerklärung zwar auf verwandtschaftliche Beziehungen hinweist, beide Formen aber durchaus trennt. Zudem sind beide Typen im Alter wohl verschieden, *Cerith. Charpentieri* findet sich im Oligocän von Gaas, während *Cerith. pseudo-obeliscus* erst im Untermiocän von Dax auftritt. *Cerith. calcudosum* Bast., welches Cossmann auf p. 82 zu *Chondrocerithium* Monterosato zieht, findet sich nicht nur im Miocän der Gironde[5], sondern ist bereits im Mitteloligocän von Gaas, wie in den Gombertoschichten äußerst häufig. Sacco zieht allerdings a. a. O. p. 5

[1] Neue Cerithien aus der Formengruppe der *Clava bidentata* (Detr.) Grat. von Oisnitz in Mittelsteiermark nebst Bemerkungen über die Vertretung dieser Gruppe im Eocän, Oligocän und Miocän (in mediterranen und sarmatischen Schichten). Sitzungsber. k. Akad. d. Wiss. CX. Wien 1901. p. 315 ff.

[2] Vergl. R. Hörnes, Tertiärstudien. Ein Beitrag zur Kenntnis der Neogenfauna von Südsteiermark und Kroatien. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1875. p. 67 und 70.

[3] Cossmann. p. 124.

[4] Conchyl. foss. du bassin de l'Adour. Taf. XVII Fig. 5 und 12.

[5] Übrigens auch dort, wenigstens auf primärer Lagerstätte, nur bis in das Aquitanien. Im Burdigalien ist es mir so wenig wie Bénoist bekannt. (Vergl. dessen Catalogue synonymique et raisonné des testacés fossiles recueillis dans les faluns miocènes des communes de la Brède et de Saucats. p. 153.) Es gehört also zu den oligocänen, bis an die Basis des Neogen reichenden Typen.

diese venetianische Form als var. *excalculosa* und *nodosocrassa* zu *Cerith. ornatum* Fuchs, doch ohne den geringsten Grund für diese Maßregel anzugeben. Ich persönlich kann keinen Unterschied zwischen der Type von Gaas und den Exemplaren des Mte. Grumi etc. auffinden. Was übrigens *Cerith. ornatum* Fuchs anlangt, so wurde dieser Name schon 1870 von Bayan in *Cerith. multivaricosum* verändert [1]. Der Name *Cerith. Castleyae* Baily, den Cossmann auf p. 80 und im Index 250 aufführt, ist in *Cerith. Cattleyae* zu verändern [2]. Was die Bemerkung auf p. 88 bedeuten soll, „*Cerith. semen* Oppenh." sei „une espèce bien peu probable" ist mir nicht verständlich geworden.

Wir sehen, es bleiben auch nach Cossmann's Publikation noch genug der Fragen offen für die generische und spezifische Stellung zahlreicher *Cerithien*, sowohl des älteren als auch des jüngeren Tertiärs. Nach einer Richtung hin trägt daran allerdings die äußerst stiefmütterliche Behandlung die Schuld, welche die paläontologische Durcharbeitung der Faluns in der Gironde wie im Adourbecken bisher erfahren hat. Basterots grundlegende Publikation war natürlich als unter ganz anderen theoretischen Anschauungen entstanden bald überholt. Grateloup hat ein ganzes Leben mit Sammeln und Sichten zugebracht; was er aber an positiven Daten der Nachwelt hinterlassen hat, ist höchst fragmentarisch und widerspruchsvoll. Über die gänzliche Unzulänglichkeit der Abbildungen herrscht unter allen Sachkundigen volle Übereinstimmung. Das Unglück solcher unvollkommenen Untersuchungen, zumal wenn sie, wie hier, schon in ihrem Titel mit einem gewissen Anspruche auftreten, ein großes Gebiet zu erobern, liegt nun besonders darin, daß die vorhandene Lücke ausgefüllt zu sein scheint, und die Nachfolger an ihr achtlos vorübergehen. Es sind seitdem mehrfache Versuche gemacht worden, sowohl in Spezialbeschreibungen einzelner Formen als in faunistischen Katalogen unsere Kenntnis der Tertiärfaunen des südwestlichen Frankreichs zu bereichern. Dujardin, Mayer-Eymar, Tournouer, Bénoist und zuletzt auch Cossmann haben neben anderen in diesem Sinne gewirkt, und vor allem hat der von Bénoist gegebene Katalog für jeden, der sich auf diesem Gebiete unterrichten will, eine fundamentale Bedeutung erlangt. Dies alles schließt aber nicht aus, daß die reiche und herrlich erhaltene Neogen- und Oligocänfauna des südwestlichen Frankreichs gerade infolge ihrer zerstreuten und niemals vereinigten noch kritisch durchgearbeiteten Literatur weit weniger bekannt und durchforscht ist, als man dies nach der Bedeutung,

[1] Vergl. meine Revision. p. 302.

[2] Die Type findet sich kurz beschrieben in William H. Baily: Descriptions of fossil Invertebrata from the Crimea. Proceed. of the geological Society of London. 1858. p. 150. Taf. X Fig. 12 a, b.

welche ihre Kenntnis für die verschiedensten Gebiete gehabt hat und beanspruchen kann, vermuten sollte. Wie mir Herr Cossmann brieflich mitteilte, hat er die Absicht, für das Neogen dieser Aufgabe näher zu treten. Hoffen wir, daß er an dieser schwierigen Aufgabe nicht erlahmen, und daß er sie zum guten Ende führen möge in dem Sinne gediegener Gründlichkeit und kritischer Durcharbeitung des Vorhandenen, welche die laufende Publikation von Dollfus und Dautzenberg über die Faluns der Touraine erfüllt und auszeichnet! Eine sehr bedauerliche und von mir des wiederholten schon betonte Lücke wäre dann aber immer noch für das Oligocän von Gaas übrig. Wenn mir andere, näherliegende Verpflichtungen dazu die Zeit gewähren, und ich von seiten der französischen Kollegen unterstützt würde, möchte ich in späterer Zeit wohl auf dieses Thema, zu welchem mir zahlreiche Vorarbeiten schon vorliegen, selbst zurückkommen.

Ueber ein Vorkommen des Disthens im Granatglimmerschiefer des Lauffenberges bei Radenthein.

Von **F. Kern** (Villach).

Mit 1 Textfigur.

Bei einem Besuche des nordwestlich von Radenthein gelegenen Lauffenberges fand ich im vergangenen Jahre dortselbst bei dem dem vulgo Friessnig, einem Zillertaler Bauern namens Hofer, gehörigen Granatenbergwerk einen Granatglimmerschiefer, dessen mineralogische Zusammensetzung ich in meiner demnächst erscheinenden Arbeit über die Granatvorkommnisse am Lauffenberge bei Radenthein erörtern werde.

Der in diesem Glimmerschiefer vorkommende Disthen erweckte mein Interesse und zugleich die Absicht, ihn einer genaueren Beobachtung zu unterziehen.

Das Muttergestein, in dem sich der Disthen befindet, ist ein Biotitglimmerschiefer mit sehr reichem Granatgehalt, in dem die Granaten meist regellos, oft aber in ganzen Zeilen angeordnet, vorhanden sind. Der Disthen liegt in demselben meist in stengeligen Aggregaten, oft aber auch in einzelnen Individuen, stets aber, was mir schon bei erster Betrachtung der Handstücke aufgefallen war und bei genauer Beobachtung sich bestätigte, senkrecht zu den einzelnen Biotitblättchen und Lagen.

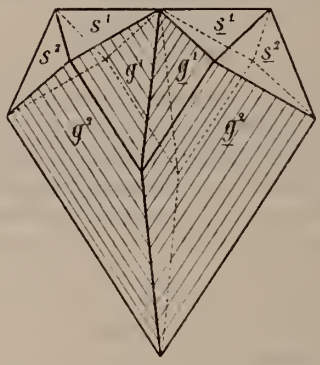
Seine Farbe ist graublau bis schmutziggrau. Reine, d. h. durchsichtige oder zumindest durchscheinende Kristalle konnte ich nur selten finden. Doch ist, wie gesagt, das charakteristische Blau stets, wenn auch nur stellenweise verteilt, anzutreffen. Es erreichen die Einzelindividuen oft eine Länge von 2—3 cm. Die Härte betrug auf M 4—5, auf T etwa 7. Das spez. Gew. 3,587.

Schon makroskopisch, als etwas der Zersetzung anheimgefallen, zu erkennen, zeigten sich an seinen Rissen und Sprüngen Ansammlungen von Pyrit und Hämatit, die ihre Entstehung wohl einer sekundären Bildung verdanken. Innig mit dem Muttergestein verbunden, waren sie nur sehr schwer aus demselben rein herauszulösen. Ihre Kristallform war triklin und die Flächen M ($\infty\bar{P}\infty$) und T ($\infty\breve{P}\infty$) überall zu beobachten. Verzwillingungen waren nicht vorhanden, doch fand ich häufig eine Abstumpfung von M und P durch ein Längspinakoidpaar in der Zone zwischen M und P auftretend. Bei Spaltbarkeit nach M (100) zeigte sich an dieser Stelle ein schwacher Perlmutterglanz.

Ein Übergang in Talk war schon makroskopisch an manchen Stücken wahrzunehmen.

Was das mikroskopische Bild anbelangt, so zeigte mir ein Schliff parallel zur T-Fläche folgendes:

Der Disthen wies eine sehr starke Polarisationsfarbe auf; ein Übergehen von Gelb auf Rot, Violett, Blau bis Grau war zu



beobachten. Seine Auslöschung zur Vertikalen betrug 32°. Seine Spaltbarkeit nach M und T war deutlich zu erkennen. Gleitlinien nach 0P, sowie feine Streifen parallel der Kante P M waren zu bemerken. Als Einschluß war Feldspat oft in größeren Ansammlungen vorhanden; Quarz nur in minimalen Körnchen. Rutile fand ich in ziemlich großer Zahl, meist regelmäßig nach den Längs- und Querrissen des Disthens angeordnet. Sehr schöne Rutilzwillinge waren zu finden, die mit denen von Rosenbusch[1] in seiner Mikroskopischen Physiographie der Mineralien und Gesteine unter Rutil mit Fig. 22 von Max Bauer schon an den

[1] Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. 1. 2. Hälfte. Die petrogr. wichtig. Mineralien. Spez. Teil. p. 48.

Kristallen von Magnet Cove, Arkansas, wahrgenommenen Zwillingen, die eine Verwachsung nach einer zur Zwillingsebene senkrechten Fläche darstellten, übereinstimmten.

Auch fand ich kleine Glimmertäfelchen, die auf eine Umwandlung des Disthens in Glimmer hinweisen. Manche dieser kleinen Glimmer sind auch nicht mehr frisch, sondern schon talkisiert. Ein Übergang des Disthens in Talk war in meinen Schliffen nur spärlich zu erkennen, jedoch fand ich in einem zweiten Schliff außer der Spaltbarkeitsrichtung Absonderungsflächen und Hand in Hand gehend mit der Absonderung die Zersetzung.

Der Pleochroismus war nur an einem Schnitte nach T (010) zu bemerken und schwankte zwischen schmutziggelb, hellrosa und lavendelblau.

Eine Analyse des Disthens ergab mir folgendes Resultat:

	SiO_2	40,36
Analysiert	Al_2O_3	57.90
F. Kern	Fe_2O_3	Spuren
	FeO	„
	CaO	1,20
	H_2O	1,27
	Summe	100,73

Folgende kurze Bemerkung möchte ich noch meiner Disthenanalyse anschließen.

Im allgemeinen existieren, wie auch aus der Durchsicht von Hintze [1] ersichtlich ist, sehr wenig Disthenanalysen.

Es ist daher auch nicht befremdend, wenn unter diesen wenigen Analysen die Übereinstimmung fehlt, so daß einige nebst den normalen Bestandteilen SiO_2 und Al_2O_3 noch Fe_2O_3, FeO, MgO, CaO in verschiedener Menge enthalten. (Die MgO-Analysen dürften wohl auf Talkisierungsbeginn hinweisen.)

Meiner Analyse kommt am nächsten die Analyse von Igelström, siehe Hintze [2]. Der Unterschied besteht nur im Auftreten von Fe_2O_3 in Igelström's Analyse = 2,04, während Kalk (CaO) 1,2 meiner Analyse bei Igelström fehlt.

Jedenfalls wäre eine größere Zahl von Disthenanalysen noch sehr erwünscht.

Der Disthen, der meiner Analyse zugrunde lag, war frisch, obwohl er aus einem in Talk übergehenden Granatglimmerschiefer herausgenommen wurde.

Die Analyse des talkisierten Disthens aus diesem Gebiete behalte ich mir noch vor.

[1] Hintze, Handbuch der Mineralogie. II. Bd.
[2] Hintze. Handbuch der Mineralogie. II. Bd. p. 162.

Als besonders interessant scheint mir das Vorhandensein von Glimmerblättchen im Disthen und ist dies wieder ein Beleg für seine Umwandelbarkeit in Muscovit.

Schon Lacroix[1] erwähnt in seiner Arbeit: „Étude pétrographique des éclogites de la Loire-Inférieure", diese Erscheinung und schreibt darüber folgendes: „Disthen ist im Eklogit der unteren Loire selten zu finden, meist aber in Muscovit zersetzt, der auch sonst überall vorhanden und durch deutliche Zwillingslamellen ausgezeichnet ist."

Auch Ed. Döll[2] erwähnt in seiner Arbeit: „Über einige Pseudomorphosen aus Brasilien", folgendes: „Muscovit nach Cyanit aus dem Tunnel Dos Maranhos bei Barbeceau in Minas Geraes." Die Muscovitblättchen sind den Hauptblätterbrüchen des in Quarz eingewachsenen Cyanits parallel.

Justus Roth[3] spricht in seiner allgemeinen und chemischen Geologie ebenfalls über die Umwandlung von Cyanit in Glimmer, sowie auch Blum[4] an den Disthenen von Aschaffenburg, Wierter[5] an denen vom Monte Campione bei Faido, Tessin, K. v. Fritsch[6] an den Cyaniten des Val Canaria dasselbe fand.

Tschermak[7] fand Damourit pseudomorph nach Disthen in den Salzburger Alpen. Auch in den Quarzlinsen des Gneises von Reschitza (Banat) fand Tschermak grüne Stengel und Säulen von Damourit pseudomorph nach Cyanit.

Was die Talkisierung des Disthens anbelangt, so ist diese an den einzelnen Handstücken leicht zu erkennen und verschwindet der in den obersten Lagen des Lauffenberges vorhandene Cyanit in den unteren Schichten vollkommen.

Auch die Talkisierung des Disthens wurde schon öfter bemerkt und erwähnte Justus Roth[8] einige Arbeiten.

Talk nach Disthen führt Blum[9] an vom Schneeberg; Petschau, Böhmen; Aschaffenburg; (Pfitsch und Zillertal); Wustuben, Fichtelgebirge; Sillem von Sebes, Siebenbürgen. Blum[10] fand in den Pseudomorphosen von Wustuben die ganze Masse aus feinschuppigem,

[1] Lacroix, N. Jahrb. f. Min. etc. 1893. I. p. -273-.

[2] Ed. Döll. Verh. k. k. geol. Reichsanstalt. 1900. No. 6. p. 148 bis 150.

[3] Justus Roth. Allg. u. chem. Geologie. Bd. I. p. 379.

[4] Blum. Pseudomorphosen. II. 25.

[5] Blum. Pseudomorphosen. III. 81.

[6] Das Gotthardgebiet. 1873. 120—123.

[7] Wiener Akademie. Ber. 58. 16. 1868. N. Jahrb. f. Min. etc. 1869. p. 482.

[8] Justus Roth. Chem. Geologie. II. 521

[9] Pseudomorph. 108. I. 65. Pfitsch nach Liebener und Vorhauser. Min. Tirols. Petschau nach Kapp. N. Jahrb. f. Min. etc. 1843. p. 328.

[10] N. Jahrb. f. Min. etc. 1851. p. 389. Blum. Pseudom. II. 48.

lichtgrünem — oder graulichweißem Talk bestehend, der nichts mehr vom Gefüge und von der Spaltbarkeit des Cyanits zeigte.

Disthene sind in Kärnten ziemlich häufig und finden sich solche auch noch nach Brunnlechner[1] auf der Saualpe, der Koralpe, auf der Obermillstätter Alpe und im Kauninggraben bei Radenthein.

Das eine wäre nur noch zu erwähnen, daß die Talkisierung in dem Gebiete des Lauffenberges nicht nur den Disthen allein betrifft, sondern daß auch alle anderen dort vorhandenen Mineralien, wie Biotit, Muscovit und Granat, demselben Vorgang unterworfen sind, so daß wir es mit einer großen, auf sekundärer Bildung beruhenden Talklagerstätte zu tun haben.

Am Schlusse meiner Arbeit erübrigt es mir nur noch, meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. J. A. Ippen, meinen besten Dank für die freundliche Mithilfe und Förderung meiner Arbeit auszusprechen.

Graz, November 1908. Mineralogisch-petrogr. Institut der k. k. Universität Graz.

[1] Brunnlechner, Mineralien Kärntens. 1884. S. 35.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Wiener mineralogische Gesellschaft. Monatsversammlung am 4. November 1907.

Vorträge: W. Stark: Grünschiefer etc. aus dem Groß-Arl- und Gasteintal. Der Vortragende hebt die intensive Faltung und Streckung der Gesteine dieser Gegend hervor, insbesondere auch der Grünschiefer, die stellenweise aus den umgebenden weichen Phylliten herausmodelliert sind. Mit der Annäherung an den intrusiven Zentralgneis wird auch der Grad der Metamorphose immer höher, so daß sich jener als die Ursache des letzteren erweist. Wenn auch der chemische Bestand der kristallinen Schiefer im allgemeinen sichere Rückschlüsse auf die Gesteine gestattet, aus denen sie durch Umwandlung entstanden sind, so ist deren ursprüngliche Struktur doch meist ganz zerstört, und selten sieht man noch Überreste davon (Reliktstrukturen). Solche läßt z. B. der gefleckte Grünschiefer, u. a. der am Bernkogel erkennen, in dem die die Flecken bewirkenden glänzenden schwarzen Körnchen sich als Pyroxen und brauner Amphibol erwiesen, bisweilen mit Zonarstruktur und Zwillingsbildung. Beide sind in graue, im Schliff fast farblose Hornblende, Chlorit etc. umgewandelt. Die grüne Hornblende zeigt am deutlichsten die Folgen der enormen Streckung, indem sie besenförmig oder als parallel-faseriges Aggregat vielfach gebogen den Schliff in der Streckungsrichtung durchzieht. Auch die ophitische Struktur des einstmaligen Eruptivgesteins ließ sich noch nachweisen. Vom früheren Plagioklas ist nichts mehr zu bemerken, Titaneisen ist in Leukoxen umgewandelt, dazu tritt etwas Apatit, außerdem Quarz, Kaliglimmer und Epidot. Die häufigsten Grünschiefer sind die ohne ursprünglichen Pyroxen, aber mit Uralit. Näher am Zentralgneis ist die Umwandlung noch stärker, die Gesteine sind körniger, die Kataklasstruktur tritt zurück, die ursprünglichen Strukturen sind nicht mehr erkennbar und starke Ausbildung von Epidot, Albit, Quarz und auch Biotit wird die Regel. Gerölle in Quarziten ergeben Strukturen von Granit und Diorit, der Feldspat war aber ganz durch Albit ersetzt und auf Klüften war bald Sericit, bald Quarz und Albit ausgebildet. In manchen Gesteinen tritt noch ursprünglicher Orthoklas und Quarz auf; sie sind wohl ursprünglich Porphyre gewesen. Erwähnenswert ist noch der den Grünschiefer vielfach begleitende Chloritoidschiefer,

dessen Chloritoidrosetten unbekümmert um Streckung und Schieferung nach allen Seiten hin in gleicher Weise wachsen. Sie sind eingebettet in einer Masse von einachsig negativem Glimmer und Quarz, der zuweilen überwiegt. Durch das ganze Gestein ist Rutil in Nädelchen und Zwillingen in großen Mengen zerstreut.

A. Himmelbauer: Gelbbleierz und andere Minerale aus Kärnten. Der Redner hat die Bleiglanzlagerstätten im südlichen Kärnten besucht und beschreibt die dortigen Mineralvorkommen. Im allgemeinen hat der Reichtum an Mineralien, und besonders an gut kristallisierten, nach der Tiefe hin sehr abgenommen, und dies gilt vor allem für das Gelbbleierz. Die meisten Stufen stammen gegenwärtig von Bleiberg, und zwar von den drei Gruben: Matthäus (weiß, hellgelb und sehr dünn; ein dickerer Kristall lieferte die Flächen: c (001), u (102) und s (113)), Kathrein (dunkelrot, gelb und flach, oder trüb lichtgelb und ganz dünn) und Stephanie (schöne rotgelbe Kristalle mit vorherrschender, stets trüber, weißlicher Basis, an denen (113) neben (001) auftritt). Auf letzterer Grube hat man 1906 und 1907 ein reiches Vanadinitvorkommen angefahren. Auf der jetzt aufgelassenen Grube Rudnig wurden als Seltenheit schöne rotgelbe bis weiße Wulfenite, wohl mit die schönsten in Kärnten, gefunden, begrenzt von u (102), s (113) und n (111), selten c (001). Begleiter ist Kieselzinkerz. Von Eisenkappel stammen einige dünne Täfelchen mit s (113) und der Basis. Bei Schwarzenbach und Mies sind fast ausschließlich Blei-, nur lokal Zinkmineralien. Erwähnt werden flache Gelbbleierzkristalle, an Stelle der Basis lauter kleine Pyramiden, begrenzt von n (111) und o (113) (Grube Unterpetzen bei Schwarzenbach), oder meist hellgelbe, flache Kristalle mit zerfressener Basis (Grube Helena bei Schwarzenbach); hier auch Plumbocalcit, Hydrozinkit, Zinkspat, Kieselzinkerz und Gips. Besonders reich an Wulfenit ist die dortige Grube Igerzberg, dunkelgelbe, meist ausgesprochen pyramidale Kristalle; über einem dunkleren, tafelförmigen Kristall baut sich nur auf einer Seite eine von (111) gebildete Pyramide auf. Die sekundäre Natur des Wulfenits war sehr deutlich daran zu erkennen, daß ein Bleiglanzbrocken ganz davon umrindet war. Andere Mineralien von dort sind: Weißbleierz, Vitriolblei und Leadhillit in flachtafeligen, nahezu sechsseitigen, von einer undurchsichtigen Rinde bedeckten Kristallen, begrenzt von (001), (100) und (110). Im Grubenrevier kommt neben hellgefärbter Blende auch Greenokit vor; bei Raibl dünne, lichtgelbe Gelbbleierzkristalle.

A. von Loehr: Blendekristalle aus Porphyr im Saruntal und farbige Photographien von Mineralen und Präparaten im polarisierten Licht nach dem Lumière'schen Verfahren. Die von Pyrit und Bleiglanz begleiteten, bis 10 mm großen, schön roten Blendekristalle finden sich in dem stark metamorphosierten

Porphyr von Langnau, 1 Stunde nördlich von Bozen. Von farbigen Photographien ist u. a. die der Opalerscheinung zu erwähnen. Besonders gelungen ist nach Becke die Wiedergabe von Quarzkeilfarben zwischen parallelen Nicols, komplementär (einfach) entwickelt, wodurch ein sehr getreues und lichtrichtiges Farbenbild auf einfachste Weise zum erstenmal erreicht worden ist.

F. Berwerth: Zonar gebauter Kapdiamant aus der Wesseltongrube. Der dunkelgraue Kristall hat die Form einer kleinen, etwas oval verzogenen Halbkugel, deren Rundung die Form eines aus dem Dodekaeder und einem Achtundvierzigflächner kombinierten Mittelkristalls hat. Auf der ziemlich ebenen Basisfläche der Halbkugel, die mit einer Spaltungsfläche 22^0 einschließt, tritt der schalige Bau hervor, indem in der grauen Masse gegen den Rand hin zwei verschieden dicke helle Bänder, das äußere 0,4 mm dick, das innere wie ein feiner Strich hervortreten. Sie liegen Oktaederflächen parallel. Die hellen Schichten sind durch Gaseinschlüsse aufgelockerte Wachstumszonen. G. = 3,4461, also auffallend nieder.

Ausgestellt waren: Schwefel, Selen und Tellur.

Am 25. Oktober fand eine Demonstration von flüssigen Kristallen durch die Filiale der Firma Zeiss statt; F. Becke hielt dazu einen einleitenden Vortrag.

Personalia.

Dr. **Philipp** hat sich in Greifswald für Mineralogie und Geologie habilitiert.

Neue Literatur.

Petrographie. Lagerstätten.

Ordoñez, E.: Analisis de la cenizas del Volcan de Sta. Maria. Parergones del Instit. Geol. Mexico. **1. 1904—05.**

Pirsson, Louis V.: Rocks and rock minerals. A manuel of the elements of petrology without the use of the microscope for the geologist, engineer, miner, architect etc. and for instruction in colleges and schools.

New York bei John Wiley and Sons, London: Chapman and Hall, Limited. **1908.** V + 414 p. Mit 36 Tafeln und 74 Textfiguren.

Sacco, F.: Sur l'âge du Gneis du massif de l'Argentera.

Bull. Soc. Geol. de France. **1907.** 484—490.

Schardt, H.: Sur l'avenir de l'exploitation de la pierre jaune entre Neuchâtel et Saint-Blaise.

Bull. Soc. Neuchâteloise des Sci. Nat. **34. 1908.** 229—250.

Schmidt, A.: Natürliche Bausteine. Ein Hilfsbuch für die Praxis, für den Unterricht an technischen Lehranstalten und zum Selbststudium, ein Nachschlagebüchlein für Architekten und Baumeister.

Hannover, Max Jänecke, Verlag. 160 p. 53 Fig.

Schuster, M.: Beiträge zur mikroskopischen Kenntnis der basischen Eruptivgesteine aus der bayerischen Rheinpfalz.

Diss. München **1907.** 69 p. 17 Fig. 1 Taf.

Sederholm, J. J.: Några ord angående gneisfrågan och andra urbergs spörsmål.

Geol. Fören. i Stockholm Förhan. **30. 1908.** 156—183.

Sieber, W.: Der Kesselthal-Traß Bayerns als hydraulisches Mertelmaterial.

München **1908.** 32 p.

Sigmond, A. von: Verwitterung der Böden und Nützlichkeit der mineralogisch-petrographischen Bodenanalyse.

Földtany Közlöny. **38. 1908.** Heft 3. 4.

Sjögren, Hj.: Till frågan om bildningen af det äldre urbergets järnmalmer.

Geol. Fören. i Stockholm Förhan. **30. 1908.** 115—155.

Stutzer, O.: Versuche über das Eindringen schmelzflüssiger Metallsulfide in Silikatgesteine.

Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908.** 119—122.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ampferer, O.: Die Triasinsel des Gaisberges bei Kirchberg in Tirol.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien **1907**. 389—393.

Barron, T.: Topography and geology of the peninsula of Sinai (Western portion).
Cairo **1908**. 241 p. Mit 2 Karten und 13 Tafeln.

Berkey, Ch. P.: Palaeogeography of Saint Peter lime (Ordovician).
Bull. geol. Soc. America. **17. 1906**. 229—250. 6 Fig. Pl. 24.

Branco, W.: Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse der Trinil-Expedition der Akademischen Jubiläumsstiftung der Stadt Berlin.
Sitzungsber. d. kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. Phys.-math. Kl. 12. **1908**. 13 p.

Burckhardt, C.: Sobre las rocas fosforiticas de las Sierras de Mazapil paracion de fosiles.
Pavergones del Instit. Geol. Mexico. **2. 1907**. No. 2.

Carte topografiche del M. Vesuvio. Florenz **1908**. 6 Blätter. 1 : 10 000.

Choffat, P.: Essai sur la tectonique de la Chaîne de l'Arrabida.
Comm. Serv. géol. du Portugal. **1908**. 1—89. Taf. I—X.

Deecke, W.: Geologie von Pommern.
Verl. von Bornträger, Berlin **1908**. 302 p. 40 Fig.

Freese, Aug.: Die Insel Rügen und ihr Kreidegebirge. Von ihrer Entstehung bis zur Gegenwart. Eine geologische Studie in 3 Teilen.
3. vermehrte Aufl. 32 p. Mit 1 Abbildung. Saßnitz **1908**.

Geikie, J.: Structural and field geology.
2d. ed. **1908**. Edinburgh, Oliver & Boyd. 464 p. 144 Fig. 56 Taf.

Geinitz, E.: Erwiderung.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 196.

Geological map of the colony of the Cape of Good Hope.
Steet 42. 46. 52. **1907—08**.

Girard, R. de, et **Schardt**, H.: Programme de l'excursion dans les Alpes de la Gruyère et du Pays d'Enhaut vaudois (Groupe du Rubli et de la Gummfluh) du 31 juillet au 4 août 1907.
Ecl. geol. Helv. **10**. 1. **1908**. 165—195. Taf. 7 u. 8.

Issel, A.: Cavità rupestri simili alle Caldaie dei Giganti. Parte I.
Atti Soc. sc. nat. Genova. **1907**. 9 p. Mit 2 Figuren im Text.

Julien, A.: Section of Geology and Mineralogy, New York Academy of Sciences.
Science. N. S. **25. 1907**. 538—539.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Rassenpersistenz bei Ammoniten.

Eine Erwiderung.

Von **G. Steinmann.**

Mit 14 Figuren.

(Schluß.)

Ich habe bei diesen Vergleichen zwischen triadischen und jüngeren Arcestiden ein Merkmal gänzlich unberücksichtigt gelassen, dem von mancher Seite ein hoher Wert in phylogenetischer Beziehung beigelegt wird, der abnorm gestalteten letzten Wohnkammer vieler Arcestiden. Dies Merkmal ist sehr ungleich bei den triadischen Formen verteilt. Es fehlt *Cladiscites* und *Hypocladiscites* vollständig, bei *Sphingites* ist es kaum angedeutet, bei *Joannites* und bei manchen Arcesten nur schwach, bei anderen Arcesten ausgeprägt entwickelt. Herr Diener beruft sich nun, um zu erhärten, daß die Arcestiden ausgestorben seien, auf die anormalen (letzten!) Wohnkammern, die nach Pompeckj „stets vor dem Erlöschen auftreten". Wo liegt denn nun bei den Arcestiden die Grenze zwischen den Formen, die entsprechend der anormalen Gestalt der Wohnkammer vor dem Erlöschen stehen, und denen, die fortleben dürfen? Hyatt rechnet aber die Arcestiden überhaupt nicht zu den Formen mit „phylogerontischen" Merkmalen. Ich habe es stets tunlichst zu vermeiden gesucht, Deutungen in die Natur hineinzutragen, die wir nicht aus dem sicher bekannten Werdegang der Organismen selbst abgeleitet haben. Denn den phylogenetischen Wert der einzelnen Merkmale, so auch den der anormalen Wohnkammern können wir erst ermessen, wenn es uns gelungen ist, die Mehrzahl der lebenden und fossilen Formen in einen befriedigenden phylogenetischen Zusammenhang zu bringen. Da nun alle Ammoniten als ausgestorben gelten, so liegt gar kein Grund vor, die anormalen letzten Wohnkammern als ein Vorzeichen für das Aussterben anzusehen, denn bei den so mannigfaltigen Ammoniten der Kreide kommt es ja nur noch höchst selten vor, und diese sterben ja nach heutiger Auffassung doch auch alle aus. Und wie oft soll denn darauf hingewiesen werden, daß ähnliche Bildungen bei Gastropoden unmöglich in

jenem Sinne gedeutet werden können? Daß aber den anormalen Wohnkammern die Bedeutung eines Vorzeichens für das Aussterben des betreffenden Stammes nicht zukommen kann, zeigt uns deutlich das Beispiel des *Jovites*-Stammes, auf das ich gleich zu sprechen komme.

So glaube ich denn unbedenklich die Haploceratiden Zittels (Handbuch) (ohne *Holcodiscus*) als die Nachkommen der *Arcestida* ansprechen zu dürfen, und es ist gewiß kein Zufall, daß ebenso wie die älteren Vertreter dieses Stammes durch eine Anzahl gemeinsamer Merkmale zusammengehalten werden, so auch die jüngeren Formen von kenntnisreichen Systematikern als ein zusammengehöriger Kreis aufgefaßt worden sind. Später hat Zittel (Grundzüge) die früheren Haploceratiden getrennt in Haploceratiden s. s. (*Haploceras*) und in Desmoceratiden (*Desmoceras*, *Pachydiscus* etc.), und dieser Trennung entspricht denn auch vollständig der erhebliche Unterschied, der bei den triadischen Vorläufern zwischen *Hypocladiscites* mit subserialer Lobenlinie einerseits und den übrigen *Arcestida* mit typisch serialer Lobenlinie andererseits besteht. Gerade diese Persistenz der in früher Zeit schon gegebenen Unterschiede ist es, die uns am besten bei der Verfolgung phylogenetischer Zusammenhänge leitet. Kommt dann, wie im vorliegenden Falle hinzu, daß die Formenbreite älterer Zeit in jüngerer Zeit vollständig, vielleicht noch um ein geringes gesteigert, wieder angetroffen wird, so können wir den Zusammenhang als gesichert betrachten, trotz der zeitlichen Lücke, die im *Hypocladiscites*-Stamme von der oberen Trias bis in den Dogger, bei den übrigen Arcestiden von der Obertrias bis in die Unterkreide reicht. Vielfach läßt sich aber auch durch genauen Vergleich des älteren und jüngeren Materials des gleichen Stammes der Nachweis erbringen, daß nicht nur die Gruppen, sondern auch ihre einzelnen Glieder, die Rassen, persistiert haben. Nur muß man die „Geduld haben, die einzelnen Linien der zusammengehörigen Formenreihen Schritt für Schritt zu verfolgen," wie Herr Diener selbst sagt. Im vorliegenden Falle hat Herr Diener aber nicht einmal die Geduld gehabt, sich nach beschalten Nachkommen der *Arcestida* überhaupt umzusehen, sonst hätte er doch wenigstens jene Übereinstimmungen erwähnen und zeigen müssen, daß die Haploceratiden s. l. sich von anderen Ammoniten besser ableiten lassen als von den Arcestiden. Das ist aber nach allen Daten, die wir bis jetzt besitzen, gänzlich ausgeschlossen. Sollte es aber Herrn Diener möglich sein die Haploceratiden und Desmoceratiden (excl. *Holcodiscus*) von irgend welchen jurassischen oder cretacischen Ammoniten noch ungezwungener abzuleiten, als ich es hier versucht habe, so möge er sein Licht nicht unter den Scheffel stellen.

Das Wiedererscheinen der nur wenig veränderten Nachkommen der Arcestiden in der älteren Kreide läßt es uns nun auch be-

greiflich erscheinen, wie Quenstedt als scharfer Beobachter, der er war, im Jahre 1845 für die Hallstädter Kalke ein neocomes Alter vertreten konnte. Selbst in diesem Irrtume kann man ein Argument zugunsten des phylogenetischen Zusammenhangs erblicken, wie ich ihn hier zu erweisen versucht habe.

An diesen glattschaligen Stämmen, die erst in später Zeit schwach rauhschalig werden, läßt sich die Persistenz der Rassen weniger leicht verfolgen als an früh verzierten. Wer eine Vorstellung von der Zähigkeit gewinnen will, mit der geringfügige Rassenunterschiede lange Zeiten hindurch festgehalten werden, der folge mir bei nachstehenden Vergleichen, die sich mit Hilfe einiger weniger Ammonitenwerke, noch besser natürlich unter Beiziehung von Sammlungsmaterial, ausführen lassen. Es leiten sich ab von

Halorites ventricosus Mojs. (Hallst. Taf. 80, Fig. 1) = *Sphaeroceras bullatum* (Quenstedt, Amm. Taf. 77. Fig. 7—9, Taf. 78, Fig. 1—2).

Jovites dacus Mojs. (Hallst. Taf. 84) } = *Sphaeroceras microstoma* u. Verw. (Quenstedt, Amm. Taf. 78, Fig. 3—11).
Jovites bosnensis Mojs. (Hallst. Taf. 83, Fig. 2, 3. Taf. 196, Fig. 6) }

Jovites nux Mojs. (Hallst. Taf. 83, Fig. 5, 6) = *Sphaeroceras Brongniarti* Sow. (d'Orbigny, Pal. fr., Taf. 140, Fig. 3—8).

Thetidites Huxleyi Mojs. (Himalaya Taf. 11, Fig. 12. Taf. 12. Fig. 1—4) = *Perouoceras fibulatum* u. Verw. (Wright, Taf. 85, Fig. 5—11).

Thetidites Gaidouis Mojs. (Himalaya Taf. 11, Fig. 11) = *Perouoceras Braunii* (d'Orbigny, Taf. 104, Fig. 1—3).

Sibirites Prahlada Dien. (Himalaya Muschelk., Taf. 7, Fig. 5) = *Zigzagiceras zigzag* (d'Orbigny, Taf. 29, Fig. 9—11).

Sibirites Eichwaldi Mojs. (Arkt. Triasf. Taf. 10, Fig. 1—9) und *pretiosus* (Arkt. Triasf. Taf. 10, Fig. 10. 11) = *Parkinsonia Parkinsoni* (Quenstedt, Amm., Taf. 71, Fig. 19—22).

usw. usw.

Man beachte bei diesen Vergleichen, wie die Länge der Wohnkammer (1 Umgang oder etwas mehr) bei den jurassischen Nachkommen gleich geblieben ist oder nur ganz wenig abgenommen hat, weil die Art der Aufrollung nicht gewechselt hat. Man beachte ferner, wie die Anlage der Lobenlinie gleich bleibt und nur die Zerteilung fortschreitet, wie im besonderen die Stämme, die zur Triaszeit noch einfache, kaum ceratitische Loben besitzen, in ihren jurassischen Nachkommen auch nur verhältnismäßig schwach zerteilte Loben zeitigen und umgekehrt. Es ist ferner bemerkenswert, wie sich die, zuweilen von zwei schwachen Furchen begleitete Kiellinie von *Jovites dacus* und *bosnensis* (Mojs. Hallst. Taf. 84, Fig. 2b, 5c, 6b. Taf. 196, Fig. 6b, 6c) bei *Sphaeroc. microstoma* gelegentlich noch deutlich wiederfindet (Quenstedt, Ammoniten,

Taf. 78, Fig. 7 u. 11). Quenstedt scheint sie nicht gesehen zu haben, aber sein Zeichner Schlotterbeck hat sie getreu abgebildet. Oder wie die schwache Einsenkung auf der Außenseite bei *Thetidites* bei *Peronoceras mucronatum* (d'Orbigny, Taf. 104, Fig. 6, 7) sich wiederfindet.

So persistieren nicht nur Einrollung, Skulptur, Länge der Wohnkammer und ihre „abnorme" Ausgestaltung, die Gesamt-Anlagen der Lobenlinie, sondern auch die scheinbar bedeutungslosen Merkmale. Die Rassen dauern, und dabei kann ein Stamm monotypisch bleiben, wie *Jovites nux — Sphaeroc. Brongniarti, Sibirites Prahlada — Zigzagiceras zigzag*, oder er spaltet sich im Laufe der Zeit in mehrere, nahestehende Formen, die die älteren Forscher zu einer Art (Großart) zusammengezogen haben würden, wie solches für die beiden *Thetidites-Peronoceras*-Stämme zutrifft. Bei der Annahme derartiger Zusammenhänge brauchen wir nichts weiter vorauszusetzen, als die Zunahme der Lobenzerteilung im Laufe der Zeit, die ja von keinem Forscher je bestritten worden ist. Eine unvermittelte und sprunghafte Arten- oder Gattungsbildung wird dabei vollständig überflüssig, Einwanderung aus den uns noch unbekannten oder für immer verschlossenen Gebieten, wie sie Neumayr für gewisse Ammonitengruppen schon nachgewiesen hatte, genügt dazu vollständig. Ich begreife nicht, wie Herr Diener die von Uhlig bearbeiteten Neocomhopliten als einen Beweis für sprunghafte Umbildung beiziehen kann. Uhlig vermochte nur eine Hoplitengruppe *(Berriasella)* namhaft zu machen, die „so ziemlich den Anforderungen entspricht, die wir an den Übergang von Gattung zu Gattung im Sinne der allmählichen schrittweisen Entwicklung stellen müssen," alle anderen treten unvermittelt auf. Wie kann man nun beim unvermittelten Erscheinen einer Formengruppe dieser einen autochthonen Charakter zusprechen, wo doch das einzige Kennzeichen der Autochthonie eben im vermittelten Auftreten in dem gleichen Gebiete liegt. Geht man auf viel ältere Formen zurück, so ist hier wie überall das Rätsel gelöst. Denn die Außenfurchen der Ammonitenschalen entstehen nicht aus ununterbrochener Berippung, sie verschwinden höchstens im Laufe der Zeit, wie uns mehrfache Beispiele (*Paratibetites, Thetidites* usw.) lehren.

Wer sich nun darüber wundert, daß Herr Diener, obgleich Spezialist in Ammoniten und von phylogenetischen Interessen beseelt, diese klaren Beziehungen nicht gesehen hat, möge sich des klassischen Ausspruchs Marcel Bertrand's erinnern: „Um die Dinge zu sehen, muß man sie für möglich halten." Dieser Satz bewahrheitet sich nicht nur bei den Schubdecken, auf die Bertrand ihn anzuwenden pflegte, sondern in noch höherem Maße bei phylogenetischen Studien. „Die Art und Weise, wie wir die augenblicklichen oder bleibenden Lücken überbrücken, ist das Wichtigste."

habe ich gesagt, und ich möchte noch hinzufügen: „ohne eine zutreffende, d. h. historisch begründete phylogenetische Methode bleibt das fossile Material für die Abstammungslehre tot.“ Dafür noch ein Beispiel aus Herrn Diener's eigenstem Arbeitsgebiet:

Aus permischen Schichten vom Himalaya hat Herr Diener jüngst eine eigenartige Terebratel — als Diclasma — beschrieben (*D. Latouchei* — Fig. 13); er vergleicht sie mit mehreren anderen jungpaläozoischen Formen von Dielasma, mit denen sie aber keinerlei Ähnlichkeit besitzt. Es ist ihm aber gar nicht ein-

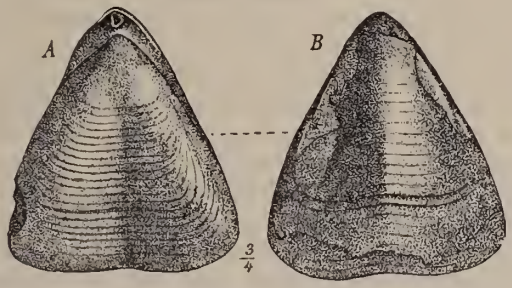


Fig. 13. *Diclasma Latouchei* Dien. Perm. Lissar Valley, Himalaya. (Nach Diener.)

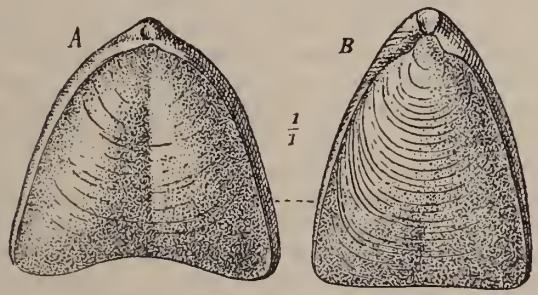


Fig. 14. A. *Terebratula triangulus* Lemk. Tithon. Trient. B. *Ter. euganeensis* Pict. Neocom. Euganeen. — (Nach Pictet.)

gefallen, sie mit einer altbekannten Form aus dem Jura zu vergleichen, von der sie sich kaum unterscheiden läßt, *Terebr. triangulus* Lk. u. Verw. (Fig. 14). Würde man die permische Form zusammen mit der tithonischen gefunden haben oder umgekehrt, so würde man beide jedenfalls in derselben Sektion, vielleicht sogar in derselben Art vereinigt haben; so aber kommen sie in zwei verschiedene Gattungen, und ihr phylogenetischer Zusammenhang bleibt gänzlich verschleiert. Mir scheint es mit den Grundsätzen wissenschaftlicher Forschung durchaus unvereinbar zu sein, wenn zwei so ähnliche, vielleicht spezifisch gar nicht trennbare

Formen nicht einmal miteinander verglichen und wenn ihre etwaigen Unterschiede nicht festgestellt werden. Phylogenetisch ist eine solche Methode jedenfalls nicht, und zur Ermittlung von Formenreihen im Sinne W. Waagen's und Neumayr's, führt sie ebensowenig. Aber auch vom rein systematischen Standpunkte aus erscheint sie unzureichend. An die Stelle der früher gebräuchlichen wissenschaftlichen Methode ist aber jetzt gerade bei den Ammoniten vielfach die blinde Gattungsfabrikation getreten, die weitergeführt zur vollständigen Auflösung der Wissenschaft führen muß. Wohl eines der krassesten Beispiele dafür ist folgendes: Herr Jeannet beschreibt im Bull. Soc. Vaud., 1908, p. 205 einen Ammoniten aus dem Gault, der sich nur mit größter Mühe von *A. (Paroniceras) sternalis* v. B. aus dem Oberlias unterscheiden läßt, kaum als eine Varietät davon gelten kann. Statt nun den neuen Fund *Paroniceras sternale mut. Lugconi* zu taufen, erfindet Herr Jeannet den Gattungsnamen *Jacobella*. Wie kann die Genealogie gedeihen, wenn der Nachkomme *Paronas* nicht auch *Parona*, sondern „die kleine Jacobine" getauft wird.

Nicht ohne Erstaunen habe ich gesehen, wie bei den Erörterungen, die sich über meine Lehre von der Rassenpersistenz entsponnen haben, gegen die Verknüpfung zeitlich mehr oder minder weit auseinanderliegender Formen das Zeitintervall selbst als Gegengrund verwertet wird. Wie groß muß die Intermittenz sein, um die Annahme eines phylogenetischen Zusammenhangs zwischen ganz ähnlichen Formen nicht mehr zu gestatten? Sollen die lebenden Salenien nicht von den cretaceischen (oder tertiären) abstammen? Darf man die heutige *Cystispongia* auf die turone, von der sie sich nur mit Schwierigkeit trennen läßt, zurückführen oder nicht? aus zwischenliegender Zeit kennt man keinen vermittelnden Fund. Zwischen Megalodon aus dem Devon und seinen Nachkommen aus der jüngeren Trias klafft eine gewaltige Lücke, aber niemand nimmt Anstand, beide generisch zu vereinigen, und wer die triadischen Formen von den devonischen ableitet, dürfte schwerlich auf Widerstand stoßen. Darum liegt auch keinerlei Grund vor, oberjurassische Haploceraten an obertriadische Hypocladisciten, untercretaceische *Pachydiscus-* oder *Desmoceras*-Arten an Arcesten oder obercretaceische „Pseudoceratiten" an triadische oder permische Formen anzuknüpfen, wenn die überwiegende Mehrzahl der Merkmale übereinstimmt. Bei den Kreideceratiden geht die Übereinstimmung mit permischen oder triadischen Formen ja vielfach so weit, daß man in Verlegenheit gerät, ob man sie überhaupt generisch trennen soll oder nicht. Auf ein derartiges schlagendes Beispiel habe ich an anderer Stelle hingewiesen (Sitzungsber. d. niederr. nat. Ges. 1909. Sitz. v. Januar).

Man sollte aber nie vergessen, was freilich Herrn Diener recht fern zu liegen scheint, daß wir aus jeder Phase der Ver-

gangenheit immer nur ein Bruchstück der Absätze und der jeweiligen Tier- und Pflanzenwelt kennen können, und daß für gewisse Zeiten unsere Kenntnis heute nur eine ganz minimale ist. Dadurch wird aber der Anschein erweckt, als ob manche Gruppen zu diesen Zeiten fast ganz abgedrosselt worden wären. Das gilt z. B. für die Zeit der rätischen Stufe. Wie würde man erstaunen, wenn einmal eine richtige, reichhaltige Cephalopodenfazies aus dieser Zeit gefunden würde. Und was wußte man denn von der permischen Cephalopodenfauna vor Auffindung der Artinsk- und Sosioschichten?

So ist es mir denn auch ganz unverständlich, wie Herr Diener den augenblicklichen, ganz und gar unvollständigen Stand unserer Kenntnis von der Fauna der allerjüngsten Kreideabsätze (der Maastrichter und dänischen Stufe) mit einem Ausdruck des tatsächlichen Entwicklungszustandes der marinen Tierwelt jener Zeiten verwechseln kann. Erst wenn wir die fehlenden $^{999}/_{1000}$ der Absätze dieser Zeiten kennten und keine weiteren Ammoniten darin gefunden wären, könnte von einer „Verarmung der Ammonitenfauna“ gesprochen werden. Mit dieser Überlegung erledigen sich auch großenteils die Gründe, die Herr Diener gegen die Fortdauer der Ammoniten in den Octopoden anführt. Er gibt zu, daß man die heutigen Decapoden von den Belemnoideen ableiten kann und betont, daß aus diesem Stamme ja auch vermittelnde Formen bekannt seien, während entsprechende Zwischenformen zwischen Ammoniten und *Argonauta* gänzlich fehlen. Ist sich Herr Diener wohl bewußt, wie selten die tertiären Belemnoideen bisher gefunden sind und daß es vielfach nur ein Zufall ist, daß wir sie kennen? *Bayanoteuthis*, *Vasseuria*, *Belemnosis* und *Spirulirostrina* sind nur in ganz wenigen Exemplaren, so viel mir bekannt an je einer Stelle, gefunden worden und auch *Belopteva*, *Belopterina* und *Spirulirostra* gehören zu den Seltenheiten. Wären die wenigen Fundstellen zufällig nicht zugänglich, so wüßten wir nichts von jenen Zwischenformen. Bei der *Argonauta*-Frage hat Herr Diener ferner eine Tatsache nicht gebührend gewürdigt, die ich mehrfach betont habe. Nicht allein stellt sich die *Argonauta*-Schale als das Produkt einer langen Schalenumbildung dar, sondern die drei heutigen *Argonauta*-Gruppen fügen sich nach ihrer Schalenskulptur in entsprechende Ammonitengruppen der Oberkreide ein. Die Gruppe der *Argonauta argo* besitzt dieselbe Skulptur wie *Forbesiceras*, worauf Pervinquière zuerst aufmerksam gemacht; kürzlich hat Crick auch stark skulptierte Arten aus Südafrika beschrieben, die ihr zum Verwechseln ähneln. Die Gruppe der *Argonauta hians* erscheint vorgebildet in gewissen „Hopliten“ der Kreide, wie *H. auritus* v. Vorw., und die Skulptur von *A. tuberculata* findet ihr Gegenstück in den Scaphiten aus der Gruppe des *Sc. Conradi*. Angesichts dieser Tatsachen einen gänzlich imaginären

Cephalopodenstamm anzunehmen, gewissermaßen einen Doppelgänger der Ammoniten, von dem die Octopoden mit *Argonauta* herstammen, scheint mir doch das erlaubte Maß von „naturphilosophischer" Spekulation zu übersteigen!

Wenn ich mir auch von Erörterungen dieser Art wenig verspreche, so habe ich es doch für richtig gehalten, Herrn Diener's ablehnender Kritik mit einigen Worten zu begegnen. Zu einer ausführlichen Darlegung der Ammonitenphylogenie wird sich bald Gelegenheit bieten. Wichtiger als Polemisieren erscheint mir in solchem Falle eine vorurteilslose Prüfung nach den neu gewonnenen Gesichtspunkten. Denn das Neue mit den landläufigen Argumenten abzulehnen, ist zwar bequem, führt aber nicht weiter. Die heutige Lage möchte ich, selbst auf die Gefahr hin, von Herrn Diener erneut der „Schöngeisterei" bezichtigt zu werden, mit einem Ausspruch Goethe's kennzeichnen, der ähnliche Verhältnisse vor hundert Jahren im Auge hatte. Goethe sagt in seinem Versuch einer allgemeinen Vergleichungslehre: „Wenn eine Wissenschaft zu stocken und unerachtet der Bemühungen vieler tätiger Menschen nicht vom Fleck zu rücken scheint, so läßt sich bemerken, daß die Schuld oft an einer gewissen Vorstellungsart, nach welcher die Gegenstände herkömmlich betrachtet werden, an einer einmal angenommenen Terminologie liege, welchen der große Haufe sich ohne weitere Bedingung unterwirft und nachfolgt, und welchem denkende Menschen selbst sich nur einzeln und nur in einzelnen Fällen schüchtern entziehen." Nun hat Herr Diener in einem Nachruf an Löwl anerkennend hervorgehoben, daß dieser Forscher einsame Wege gegangen sei. Was man dem Toten rühmend gönnt, sollte man aber dem Lebenden nicht verdenken. Denn für ihn gilt das andere Goethe'sche Wort: „Mit den Irrtümern der Zeit ist schwer sich abzufinden; widerstrebt man ihnen, so steht man allein; läßt man sich davon befangen, so hat man auch weder Ehre noch Freude davon."

Ueber die Stabilität der durch Radium erhaltenen Farben der Mineralien.

Von **C. Doelter** (Wien).

Es ist bekannt, daß manche Mineralien durch Radiumstrahlung ihre Farben verändern, insbesondere Quarzvarietäten (Rosenquarz, Citrin, Rauchtopas), Flußspate, Korunde, Topase, Spodumen u. a.

Von allen diesen zeigen eigentlich nur die Flußspate eine mehr oder weniger merkliche spontane Veränderung, die dahin geht, daß sie zu ihrer ursprünglichen Farbe wieder zurückkehren; auch bei einem orange gewordenen Topas war ähnliches zu beob-

achten. Im übrigen zeigt sich aber sonst keine Veränderung der erworbenen Farbe.

Geringe Erwärmung bei 100° war nur bei Flußspat von Einfluß, indem dadurch die Rückänderung beschleunigt wurde. Liegen in konzentriertem Wasserstoffsuperoxyd hatte denselben Erfolg bei Flußspat und Rosenquarz, aber nur äußerlich, dort, wo die Flüssigkeit Zutritt hat; es zeigt das, daß es sich um eine Oxydation handelt, und daß die Erwärmung nicht immer eine notwendige Voraussetzung ist.

Stärkeres Erhitzen bei über 300° zerstört in vielen Fällen, so bei manchem Saphir, Flußspat, Quarzvarietäten, die Farbe gänzlich.

Bei vielen Mineralien wird durch Bestrahlung mit Bogenlicht die durch Radium bewirkte Färbung ganz oder teilweise aufgehoben. Um die Bestrahlung durchzuführen, verwendet man präparierte Kohlen, die viel ultraviolette Strahlen haben und konzentriert diese auf das Mineral mit einer Linse aus Bergkristall.

Zu den durch Radium veränderten Mineralien, die dann durch die ultravioletten Strahlen verändert werden, gehören Flußspat, Steinsalz, Baryt, Topas, Saphir.

Am größten ist die Änderung bei Flußspaten, die grünblau oder blauviolett durch Radium geworden sind. Sie erhalten ihre Farbe sehr schnell wieder, so wurde u. a. ein gelber Flußspat, der durch Radium grünblau geworden war, in wenigen Stunden wieder gelb.

Durch Erhitzen farblos gemachte Flußspate, die durch Radium blauviolett wurden, verlieren nach ca. sechsstündiger Bestrahlung ihre Farbe zum größten Teil und werden blaßblau oder blaßviolett. Dagegen werden solche Flußspate violett, die durch Radium nur wenig verändert werden, durch Bogenlicht ebenfalls nicht geändert.

Sehr gering gegenüber den ultravioletten Strahlen war auch die Stabilität der blauen, durch Radium gelb gefärbten Saphire, doch ist hier eine längere Expositionszeit nötig; der ursprünglich tiefblaue Saphir war aber nur blaßblau geworden. Topas, der durch Erhitzen in Sauerstoff rosa geworden war und dann mit Radium eine orangegelbe Farbe erhielt, wurde bald wieder rosa nach ca. 10stündiger Bestrahlung. Baryt farblos mit gelbem Stich war durch Radium blau geworden, er wurde nach 16 Stunden wieder blaßblaugrau. Wenig veränderten sich Turmaline, Rosenquarz, Rauchquarz und Diamant.

Kehren wir zurück zu der Veränderung durch Radium, so möchte ich bemerken, daß im allgemeinen Rubin und Smaragd — allerdings ersterer viel mehr als letzterer — sehr stabil sind. Bei Rubin ist Chrom (wenn auch nicht ausschließlich) der färbende Stoff. Doch zeigt sich, daß künstliche Rubine, die nur Chrom enthalten, doch sich etwas anders verhalten wie natürliche. Letztere verlieren mit Radium den violetten Stich und nehmen im Gegenteil im ultravioletten Licht diesen stark an. Künstlicher Rubin

verändert sich gar nicht oder nur in Spuren. Dies zeigt, daß im Rubin wahrscheinlich noch ein zweiter Gemengteil vorhanden ist.

Überaus stabil sind die gefärbten Diamanten gegenüber Radium- und auch den ultravioletten Strahlen, ihre Veränderung ist nur geringfügig. Topas verändert sich leicht, hat also labile Färbung.

Diejenigen Mineralien, welche durch isomorphe Beimengung gefärbt sind, sind viel stabiler und nähern sich darin den idiochromatischen, von welchen ich eine größere Anzahl untersuchte und die nur äußerst geringfügige Veränderungen zeigen; erst bei Zersetzung der betreffenden Verbindung tritt hier eine Verfärbung ein. Im allgemeinen ist die Farbe nicht nur vom Stoff an und für sich abhängig, sondern auch von der Art und Weise, wie derselbe in dem Mineral vorkommt, d. h. ob er chemisch gebunden oder dilut beigemengt ist. So wird Chrom im Boraxglas seine labile Färbung verlieren; wo jedoch Chromoxyd isomorph beigemengt ist, wird es eine viel stabilere Farbe hervorbringen, und bei chemischer Bindung haben die verschiedenen hier in Betracht kommenden Faktoren kaum mehr Einfluß auf die Farbe. Es ist wahrscheinlich, daß diejenigen Edelsteine, wie Rubin, Smaragd, die sich wenig verändern, durch isomorphe Beimengung (hauptsächlich Chrom) gefärbt sind. Auch die Turmaline, bei denen dies ja feststeht, haben stabile Färbung.

Zum Schluß noch einige Bemerkungen bezüglich des Einflusses des Radiums.

Aus den Versuchen verschiedener Beobachter geht hervor, daß man mit 3 mg dieselben Resultate wie mit 1 g Radiumchlorid resp. Bromid erhalten kann, doch ist die Zeit, die dazu gebraucht wird, länger. Auch mit der relativ großen Menge von 1 g wurde bei manchen Substanzen verschiedene, bei den Quarzvarietäten nur geringe Farbenänderung in wenigen Tagen (3—4) erreicht. Allerdings verhalten sich hierin die verschiedenen Mineralien sehr verschieden.

Bei Saphir genügt oft ein Tag. Allerdings ist zu bemerken, daß es zweierlei Saphire gibt, solche, welche braungelb werden, und solche, welche sich überhaupt nur wenig verändern.

Auch die Veränderung der Flußspate geht mit großer Geschwindigkeit vor sich, während die Quarzvarietäten Citrin, Rosenquarz, Rauchtopas mit geringer Geschwindigkeit sich verfärben; wobei aber Vorkommen von verschiedenen Fundorten sich mit verschiedener Geschwindigkeit ändern, z. B. der Rosenquarz von Zwiesel ungleich schneller als der von Madagaskar; Topas verändert sich ziemlich rasch.

Ebenso beobachtet man bei der Veränderung mit ultravioletten Lichtstrahlen große Unterschiede. Rapid verändern sich hier Kunzit, Fluorit, dann folgen, was die Geschwindigkeit anbelangt, Topas, Saphir; sehr gering ist die Geschwindigkeit bei den Quarzvarietäten.

Ueber Diamanten aus Deutsch-Südwestafrika.

Von **Erich Kaiser** in Gießen.

Mit 4 Textfiguren.

Seit dem Mai 1908 sind in dem Deutschen Schutzgebiete in der Nähe von Lüderitzbucht Diamanten gefunden worden, welche nach den Angaben des Herrn Staatssekretär Dernburg in einem Vortrage vor der Berliner Abteilung der Deutschen Kolonialgesellschaft auf der Oberfläche und in deren Nähe in einem grobkörnigen Sande, vermischt mit kleinen Achaten und anderen Halbedelsteinen, vorkommen [1].

Diese Diamantenfunde haben, wie durch Zeitungsnachrichten hinreichend bekannt ist, eine nicht unbeträchtliche Ausbeutung erfahren und zu mannigfachen Wünschen und Hoffnungen Veranlassung gegeben. Die Hoffnungen, die man an den früheren Fund eines Diamanten am Groß-Brockerosberge bei Bersaba und die Beobachtung von „blue ground“ in unserer Kolonie geknüpft [2] hat, haben sich zunächst nach einer ganz anderen Richtung hin entwickelt, als man ursprünglich erwartet hatte. Es ist auch bei dem augenblicklichen Stande unserer Kenntnisse über die geologischen Eigenschaften des neuen Vorkommens ganz müßig, hier über die primäre Lagerstätte dieser Diamanten und ihre eventuelle Zusammengehörigkeit mit den blue ground-Vorkommen in Deutsch-Südwestafrika etwas zu sagen. Die deutschen Geologen, welche das Gebiet in der letzten Zeit durchforscht haben, werden wohl hoffentlich darüber bald Näheres mitteilen. Herr Dr. Lotz wird in den Monatsberichten der Deutschen geologischen Gesellschaft für den März dieses Jahres einen Bericht über das geologische Auftreten der Diamanten bei Lüderitzbucht geben [3]. —

Ich kann in diesem Berichte nur über die kristallographischen und mineralogischen Beobachtungen Mitteilung machen, die ich an 1762 Diamanten aus der näheren Umgebung von Lüderitzbucht anstellen konnte. Ich verdanke die Möglichkeit der Durchsicht und Bearbeitung dieser Sammlung der Liebens-

[1] Vergl. dazu die Bemerkungen in einem Auszuge des Vortrages des Herrn Dr. Lotz auf p. 251 ff. dieses Heftes.

[2] Schmeisser, Die nutzbaren Bodenschätze der Deutschen Schutzgebiete. Vortrag, gehalten bei Gelegenheit des Deutschen Kolonialkongresses am 10. Oktober 1902. p. 16—17. — Macco, Zeitschrift für praktische Geologie. 1903. p. 193; 1905. p. 146. — R. Scheibe, Der Blue Ground des deutschen Südwestafrika im Vergleich mit dem des englischen Südafrika. Sonderabdruck aus dem Programm der Kgl. Bergakademie zu Berlin. Berlin 1906.

[3] Ein Auszug nach dem von Herrn Dr. Lotz mir zur Verfügung gestellten Manuskript ist auf p. 251 ff. dieses Heftes wiedergegeben.

würdigkeit meines Freundes, des Herrn Bezirksgeologen Dr. Lotz in Berlin, der das Vorkommen von Lüderitzbucht im letzten Herbste besuchte und erst vor kurzem von dort zurückgekehrt ist. Ich danke ihm auch an dieser Stelle herzlichst dafür, daß er mir die von ihm mitgebrachten und noch andere Diamanten zugänglich machte und deren Bearbeitung ermöglichte.

Es standen mir so aus der Umgebung von Lüderitzbucht zur Verfügung:

I. 10 von Herrn Dr. Lotz gesammelte Diamanten von dem Abbaufeld Stauch (Koloniale Bergbaugesellschaft).

II. 106 Diamanten von den Feldern der Colmanskop Diamond Mines Ltd., aus dem Besitze des Herrn Dr. Lotz.

III. 1558 Diamanten (rund 300 Karat, bezw. 61,56 g) von denselben Feldern, welche Herr H. Henning von der Colmanskop Diamond Mines Ltd. mir in liebenswürdigster Weise überließ, wofür ich ebenfalls zu großem Danke verpflichtet bin.

IV. 88 Diamanten (rund 40 Karat, bezw. 8,20 g) von den sogenannten Zillertaler Feldern, ebenfalls von Herrn H. Henning überlassen.

Die Durchsicht eines großen Teiles der Diamanten, der mir nur auf wenige Tage zur Verfügung stand, war mir nur möglich durch die Unterstützung der Assistenten am mineralogischen Institute, der Herren Dr. Reuning und Dr. Meyer.

I. Kristallformen. Es muß vorweg bemerkt werden, daß die untersuchten Diamanten sämtlich wohl kristallisiert sind, daß Bortkugeln nicht vorlagen. Die Formen und der Aufbau schließen sich eng an die bisher am Diamanten bekannten Verhältnisse an. — Von den schon früher von Rose-Sadebeck[1] und Bauer[2] gegebenen Kombinationen kommen bei diesem neuen Vorkommen vor die bei Rose-Sadebeck unter No. 1, 2 (bezw. 8), 4, 11, 14, 16, 23, 24, 31, 38, ähnlich 43, bei Bauer unter No. 31 c, d, e, ähnlich f, h, i, m, n, o, p abgebildeten. Dazu treten dann noch einige unten näher beschriebene.

Dem kristallographischen Habitus nach kann man vier verschiedene Typen unterscheiden:

1. Kristalle vom rhombendodekaedrischen Typus, z. T. stark verkürzt nach einer dreizähligen Symmetrieachse.

2. Kristalle vom oktaedrischen Typus.

3. Zwillingskristalle nach dem Spinellgesetz, wie die unter 1 stark verkürzt.

[1] G. Rose und A. Sadebeck, Über die Kristallisation der Diamanten, Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1876. 2. Abt. p. 85—148. Taf. I—IV.

[2] Max Bauer, Edelsteinkunde. Leipzig 1896. p. 141.

4. Oktaedrische (bezw. tetraedrische) Durchkreuzungszwillinge nach $\{100\}$.

Vorwaltend sind unter den mir vorliegenden Stücken die des ersten und dritten Typus, während rein oktaedrische Kristalle weniger häufig vorkommen.

Das Verhältnis der verschiedenen Ausbildungsweisen ergibt sich daraus, daß unter den hellen wasserklaren Kristallen der Sammlung III (p. 236) 409 vorherrschend rhombendodekaedrische, 145 oktaedrische Ausbildung zeigten, während 153 Zwillingsbildungen nach dem Spinellgesetze vorlagen. Bei hellrosa gefärbten Kristallen der Sammlung III kamen auf 44 rhombendodekaedrische 12 oktaedrische.

Die vorliegenden Kristalle sollen so beschrieben werden, wie wenn es sich um holoedrische handle, ohne daß zu der Frage nach der Symmetrie des Diamants auf Grund des vorliegenden Materiales Stellung genommen wird.

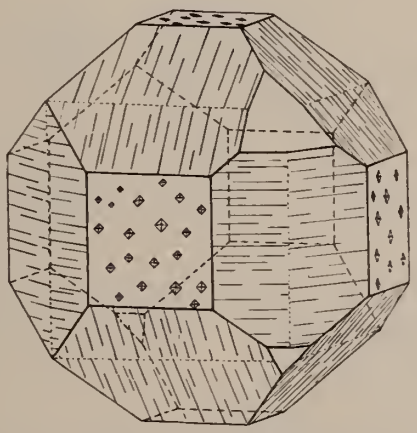


Fig. 1. Kleiner, $\frac{1}{5}$ Karat schwerer Diamantkristall [$\{hk0\}$ gestreift, $\{100\}$, $\{111\}$] von den Feldern der Colmanskop Diamond Mines Ltd. bei Lüderitzbucht.

Die Würfelflächen wurden nur ein einziges Mal beobachtet, dazu noch an einem winzig kleinen Kristalle von den Feldern der Colmanskop Diamond Mines Ltd., der in Fig. 1 abgebildet ist. Die daran auftretenden Flächen sind mit Ausnahme von $\{111\}$ sehr regelmäßig entwickelt. An Stelle von $\{110\}$ treten wie bei den später zu besprechenden Kristallen Flächen von $\{hk0\}$ auf, hier sehr scharf und regelmäßig geknickt, aber intensiv gestreift. $\{111\}$ tritt glatt und eben nur an drei Ecken auf. $\{100\}$ ist regelmäßig entwickelt. Seine Flächen weisen eine eigenartige Körnelung auf, die sich bei mikroskopischer Betrachtung auf regel-

mäßige vierseitige Vertiefungen zurückführen läßt, welche von Ikositetraederflächen begrenzt werden.

Sämtliche Flächen der im folgenden beschriebenen Kristalle, mit Ausnahme der Flächen von $\{111\}$, sind mehr oder weniger stark gekrümmt und machen in den meisten Fällen eine genaue Bestimmung unmöglich.

1. Kristalle vom rhombendodekaedrischen Typus. Die Flächen von $\{110\}$ sind niemals eben und glatt, sondern stets stark gekrümmt und geknickt, so daß sie auch hier, wie bei so vielen anderen Diamantkristallen, in zwei Flächen von $\{hk0\}$ zerfallen (Fig. 31 c bei Bauer). An manchen Kristallen ist diese Knickung nach der kurzen Diagonalen der Rhombendodekaederfläche außerordentlich scharf und läßt wenigstens durch Schimmermessungen einige Sicherheit über die Position des auftretenden $\{hk0\}$ zu. Diese Fläche gehört bei mehreren Kristallen zu $\{540\}$, was durch folgende Messungen belegt ist:

	Gemessene Grenzwerte	Mittel	berechnet
(540) : (450)	11°45′—12°22′	11°59′	12°40,4′
	11 55 —12 7	12 1	
	11 59 —12 25	12 16	
	12°44′	12 44	

Etliche Messungen an anderen Kristallen gaben noch nahestehende Werte, sind aber wegen stärkerer Krümmung oder wegen der Zeichnung auf den Flächen von $\{hk0\}$ weniger genau. Diese Fläche ist anderweit, soweit ich übersehen kann, am Diamanten noch nicht beobachtet worden. Andere noch auftretende Flächen $\{hk0\}$ waren nicht mit der gleichen Genauigkeit zu bestimmen.

Zum Teil zeigen die in ihrem Gesamthabitus als gekrümmte Rhombendodekaeder erscheinenden Kristalle noch eine zweite Knickung, so daß sie den bei Bauer unter No. 31 d abgebildeten ähneln. Diese Kristalle mit einer zweiten Knickung zeigen die letztere gewöhnlich in einer intensiveren Streifung nach der längeren Diagonalen. Es liegen dann Formen vor, die Fig. 31 n bei Bauer oder 42 bei Rose-Sadebeck entsprechen. Zum Unterschiede davon ist dann aber hier in der Mitte die Fläche von $\{hk0\}$ noch erkennbar. Die Streifen zwischen der Tetrakishexaederfläche und der Oktaederfläche gehören in mehreren Fällen einem bestimmten Hexakisoktaeder an und zwar ist aus dem Zonenverbande zwischen $\{540\}$ und $\{111\}$ zu schließen, daß in diesem Streifen das schon früher beobachtete $\{651\}$ auftreten muß. Rose-Sadebeck machen schon auf diesen Zonenverband aufmerksam.

Etliche Kristalle zeigen auch einen rein sphäroidisch-dodekaedrischen Bau im Sinne von Rose-Sadebeck, Fig. 8. Sie sind

dabei so vollkommen ausgebildet, daß sie sich, ähnlich wie es Rose-Sadebeck von Kristallen von Brasilien angeben, sehr der Kugelform nähern.

Die Kristalle dieses Typus zeigen auch in kleinen Dreiecken, oder, bei Auftreten der Tetrakishexaeder und Hexakisoktaeder, in kleinen sechseckigen Facetten ebene Flächen von {111}, die aber fast immer von den bekannten, gegenüber den Oktaederkanten gekreuzt stehenden, dreiseitigen Vertiefungen dicht besetzt sind.

Einige der kugelig gekrümmten {110} zeigen das Auftreten von {111} in ganz schmalen Bändern an, auf denen dann die gleiche Krümmung in kleinen sechsseitigen Nasen von neuem ansetzt, wie es in der beigegebenen Fig. 2 zum Ausdrucke kommt. Die Breite der Bänder ist wechselnd an den verschiedenen Ecken.

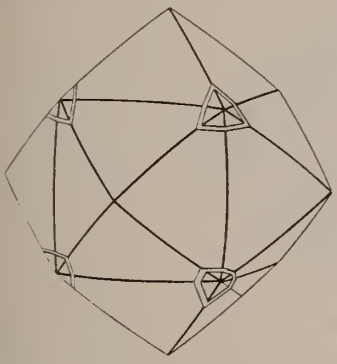


Fig. 2. Kristall vom rhombendodekaedrischen Habitus [{110} stark gekrümmt und geknickt mit schmalen Leisten von {111}.

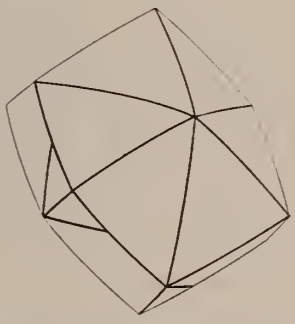


Fig. 3. Rhombendodekaedrische Ausbildung, stark verkürzt nach einer trigonalen Symmetricachse.

Die Kristalle vom rhombendodekaedrischen Habitus sind zum großen Teile verzerrt nach einer dreizähligen Symmetrieachse. Diese Ausbildung ist, etwas schematisiert, in Fig. 3 wiedergegeben. Die Flächen von {h k 0} sind dabei wiederum stark gekrümmt. Die einzelnen Flächen sind dabei z. T. wenig, z. T. aber auch sehr scharf in der Richtung der längeren Diagonalen des Rhombendodekaeders gestreift, wie es Fig. 4 andeutet. Einzelne Streifen heben sich zuweilen recht scharf hervor, ohne daß darin eine Gesetzmäßigkeit hervortritt. Die Flächen aus der Zone der Achse der Verkürzung sind dabei recht unregelmäßig entwickelt und in manchen Fällen stark verzerrt, oft auch bis auf ein ganz schmales, geknicktes Band unterdrückt. — Durch die starke Krümmung entstehen flach linsenförmige Kristalle, die bei der starken Streifung auf den einzelnen Facetten leicht zu Mißdeutungen Veranlassung geben.

Die Umgrenzung wird dabei dreiseitig, oder dreiseitig mit geknickten Seiten. (Die auf der flachen Seite aufliegenden Steine haben trigonalen oder ditrigonalen Umriß.) Verhältnismäßig zahlreiche Stücke gehören von der mir vorliegenden Sammlung diesen linsenförmigen Kristallen an.

2. Die Kristalle vom oktaedrischen Typus stellen eigentlich nur Grenzformen der vorher beschriebenen dar. Das Oktaeder tritt bei diesen zunächst nur klein, dann aber in immer größeren Flächen auf, zum Schluß so groß, daß das Oktaeder vorwaltet, die Flächen von {hk0} oder {hkl} nur in kleinen Abstumpfungen auftreten oder auch nur in feinen Streifungen erkennbar sind. Bei einzelnen liegt wieder die Kombination {111}, {651}, {540} vor, wobei die

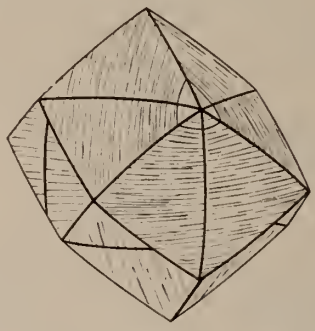


Fig. 4. Ähnlich Fig. 3, mit der Streifung nach vizinalen Hexakisoktaedern.

Flächen der beiden letzteren gekrümmt, die von {111} aber eben sind. Prächtige Ausbildung dieser Art zeigt ein dunkel, fast schwarz gefärbter Kristall, bei dem die Abstumpfung der Kante von {111} nur in feinen Streifen erfolgt.

Auf einem guten, ebene Flächen von {111} zeigenden Kristall treten neben den dreiseitigen Vertiefungen noch kleine dreiseitige Erhebungen auf, die einer Fläche von {hhk} angehören. — Verhältnismäßig zahlreich sind die oktaedrischen Kristalle unter den 88 Steinen von den sogenannten Zillertaler Feldern. Ein von dort stammendes Oktaeder zeichnet sich durch eine ausgezeichnete schwärzliche, metallische Oberflächenfarbe aus.

3. Die Zwillinge nach dem Spinellgesetz, unter starker Verkürzung nach einer dreizähligen Symmetrieachse, sind z. T. nur wenig verschieden von den einfachen linsenförmigen Individuen, die unter 1 erwähnt worden sind. Eigentümlicherweise kommt die Abstumpfung der flachen Linsen durch {111} bei den Zwillingskristallen sehr viel häufiger vor, wie bei den einfachen Kristallen. Formen, wie die bei Bauer Fig. 31h, sind nicht selten. Es entstehen so flachlinsenförmige, dreiseitig trigonal begrenzte, oft

auch ditrigonal erscheinende Kristalle. Ein Teil dieser Verwachsungen zeigt neben der Verkürzung nach der trigonalen Zwillingsachse eine Verlängerung nach einer zweiten trigonalen Symmetrieachse, wodurch die nicht seltenen ovalen Kristalle zu erklären sind. Sie ähneln dann Fig. 31 e oder f bei Bauer.

4. Durchkreuzungszwillinge nach {100} zeigen sich zumeist in oktaedrischen Kristallen mit eingekerbten Kanten, namentlich gerade bei den hellst gefärbten Diamanten, zuweilen noch mit Hexakisoktaeder und Tetrakishexaeder. An Zahl sind jedoch diese Zwillinge seltener wie die unter 3 beschriebenen. Wenige Exemplare zeigen tetraedrischen Habitus dadurch angedeutet, daß aus einzelnen Flächen von {111} nasenartige tetraedrische Ecken hervorragen. Auch rhombendodekaedrische Kristalle zeigen die gleiche Zwillingsbildung in einem feinen Knick auf den gekrümmten Flächen.

5. Besonders zu erwähnen sind die eigentümlichen Flächenskulpturen, die sich bei manchen Kristallen sowohl auf den Flächen von {111}, {hk0}, {hkl} zeigen. Es liegen Formen mit einem oktaedrischen Schalenbau vor, wie sie schon von Rose-Sadebeck in Fig. 38 wiedergegeben sind. Diese Facettierung tritt noch schöner bei den Kristallen auf, die eine Zerteilung der Rhombendodekaederflächen nach der kurzen Diagonale zeigen, also auf den beiden Flächen der Tetrakishexaeder, auf denen sich dann ein fingerförmiges Ineinandergreifen der verschiedenen Schalen ausbildet. — Ein Kristall von {110} erweist sich aus Schalen von {111} aufgebaut, dabei stark verkürzt wieder nach der dreizähligen Symmetrieachse. Es entstehen dreiseitige Stücke mit deutlichem treppenartigem Aufbau.

Viele Flächen weisen deutliche Vertiefungen und zum Teile auch kleine Hügel auf. Manche Flächen, namentlich bei gerundetem {110}, sind so dicht von derartigen Erhebungen überdeckt, daß die Kristalle ein unreines, rauhes Aussehen bekommen und auf den ersten Blick als abgerollt erscheinen können. Betrachtung mit stärkeren Vergrößerungen zeigt aber, daß die Unebenheiten auf Wachstumsformen beruhen.

Äußere Verletzung zeigt sich an manchen Kristallen, sei es, daß sie angespalten sind, und daß {111} als glatte, ebene Bruchfläche hervortritt, oder daß unregelmäßige muschelige Bruchstücke herausgesprungen sind. Dies zeigt sich namentlich bei den herz- oder linsenförmigen Kristallen. Starke Abrollung oder Abschleifen durch den Transport in die Seife zeigen keine der vorliegenden Stücke. Nur an ganz wenigen Kristallen (2—3 von 1762) läßt sich eine Abrundung der Kanten unter feiner Verletzung derselben beobachten, die nur durch den Transport hervorgerufen sein kann. Auch die muscheligen Anbrüche der Kristalle mögen größtenteils während des Transportes entstanden sein.

Die Frage nach dem Grade der Abrollung ist verschiedentlich gestellt worden, namentlich mit Rücksicht auf die von Lorz aufgestellte Theorie der Herkunft dieser Diamanten. Nun ergeben die geologischen Befunde, daß der Diamant in einem Kiese auftritt, in dem nur ganz wenige Diamanten lagern. Eine Abrollung durch die Bewegung von Diamanten aneinander muß zu der allergrößten Unwahrscheinlichkeit gerechnet werden. Es wird deshalb als Folge des langen Transportes eher die Sprödigkeit der Diamanten zum Ausdruck kommen und das Auftreten von oktaedrischen Spaltflächen an den größeren Steinen ein Zeichen der langen Bewegung und des Stoßens der Diamanten an den Quarzen und Achaten sein. Es wäre sehr interessant und für die Entscheidung dieser Frage wesentlich, wenn einmal das Verhältnis des Auftretens der Spaltflächen bei den aus dem blue ground Transvaals stammenden Steinen, bei den river Steinen des Vaal und Oranje und bei unseren südwestafrikanischen Diamanten vergleichsweise nachgewiesen würde.

Größe der Kristalle. Die mir vorliegenden Stücke der einzelnen Sammlungen (p. 236) haben eine ziemlich gleichmäßige Größe. 106 Stück (Sammlung II) zusammen gewogen ergaben 5,1 g, so daß der einzelne Diamant durchschnittlich nur $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{4}$ Karat wiegt. Nur wenige gehen erheblich darüber hinaus, bei den von Sammlung I bis zu 0,4 Karat.

Auch die große Sammlung III von 1558 Diamanten (Colmanskop) hat ein Durchschnittsgewicht von $\frac{1}{5}$ Karat.

Die größten Kristalle zeigt aber die Suite IV von den Zillertaler Feldern, die durchschnittlich fast $\frac{1}{2}$ Karat wiegt. Es sind darunter jedoch schon 4 Kristalle im Gewicht über 1 Karat, bis zu $1\frac{1}{3}$ Karat; bei diesen größeren befinden sich gerade die prächtigsten Oktaeder. Nach Mitteilungen von Herrn Dr. Lorz sollen jedoch jetzt schon Steine im Gewichte über 2 Karat aufgefunden sein.

Einschlüsse wurden in einzelnen Kristallen in dunklen, unregelmäßig verteilten Röhren gefunden. Auch die Verteilung eines dunklen bräunlichen und schwärzlichen Pigmentes deutet auf eine unregelmäßige Verteilung von Einschlüssen unbekannter Natur.

Farbe. Die meisten Kristalle zeigen helle Färbung und sind klar durchsichtig. Neben Steinen von „reinstem Wasser“ zeigen sich die mannigfachsten, aber meist lichten Farbentöne. Häufig sind Steine mit licht gelblichen, grünlichen oder rötlichen Tönen. Nur die rotbraunen, kaffeebraunen, braunen und schwarzen Farben werden intensiver und zeigen sich endlich in fast rein schwarz gefärbten Steinen. Das Färbemittel ist in diesen oft unregelmäßig verteilt; wolkig schwebt das Pigment in den reinen Steinen, so daß es wohl auf eine unregelmäßig verteilte eingeschlossene Sub-

stanz zurückzuführen ist. Intensiv schwarz sind namentlich zwei oktaedrische Kristalle gefärbt. Die gelblichen Farben zeigen alle Übergänge von den hellen Steinen, die alle, wie die sonstigen südafrikanischen Diamanten, eine ganz schwach gelbliche Farbe haben, bis zu tief gelb gefärbten. Ebenso wechseln die bläulichen, grünlichen, rötlichen Töne. Besonders schöne Farben weisen tiefzitronengelbe Steine, dann ein einziger hellaquamaringrüner Diamant auf (dieser ein sehr schönes Oktaeder bildend). Eine Übersicht über die Verteilung der verschiedensten Farben zeigte eine rohe Durchzählung der Sammlung III (1558 Stück, Colmanskop), bei der sich folgende Verteilung der auftretenden Färbungen ergab:

klar, hell, mit höchstens feinem Stich ins gelbliche	819
zartgelb	136
zitronengelb	87
hellrosa	116
dunkelrot	9
bläulich	30
grünlich	5
schwärzlich	9
mehrere Färbungen zeigend (meist hell und dunkelbraun, oder hell und schwärzliche Wolken oder auch hell mit braun und schwarz) oder Einschlüsse führend	68
unrein oder trübe	62
Spaltungsstücke, meist hellweiß oder hellrosa	217

Das Vorwalten der ungefärbten Steine kommt bei dieser wie den anderen Sammlungen deutlich zum Ausdrucke.

Das schwarze Pigment ist oft unregelmäßig ästig verteilt, auch in Blättchenform, dann auch wie aufgespießt auf kolophoniumbraun gefärbten Röhren.

Ein hellbläulich gefärbtes gerundetes Rhombendodekaeder zeigt dunkelblauschwarz gefärbte Ecken. — Das kolophoniumbraune Pigment ist stellenweise nach bestimmten Kristallflächen, z. B. nach {100} eingelagert.

Optische Anomalie ist fast bei allen vorliegenden Kristallen zu beobachten. Ein innerer Kern oder auch mehrere Stellen, auch felderförmig verteilte Partien leuchten zwischen gekreuzten Nikols auf. Sie zeigen recht häufig ein schwarzes Kreuz im parallelen Lichte, das sich beim Drehen in unregelmäßige Bänder auflöst. Das Zentrum des schwarzen Kreuzes stimmt oft mit Einschlüssen dunklen Pigmentes zusammen. Einzelne Kristalle scheinen mehrere Stellen zu haben, von denen die Doppelbrechung ausgeht. Feine Felderteilung ist namentlich

bei den dünnen linsenförmigen, verkürzten Kristallen zu beobachten. Es ist auch bei diesen Kristallen sehr deutlich, daß die schon früher gegebene Erklärung durch Spannungserscheinungen auch hier zutrifft [1].

Ein Vergleich mit anderen Vorkommen ist auf Grund des bis jetzt vorliegenden Materiales noch etwas gewagt. Bei den Schwierigkeiten, die sich der Deutung des Herkommens der Kristalle aus der äußeren Form entgegenstellen, ist nur so viel zu sagen, daß sich keine Unterschiede gegenüber den sonstigen südafrikanischen Fundstellen, abgesehen von der Größe, ergeben haben. Es ist zu hoffen, daß ein Fortschreiten des Abbaues auch hier, wie bei so manchen anderen Diamantseifen, günstigere Resultate in bezug auf die Größe bringt. Der Qualität nach sollen die Steine von Lüderitzbucht näher stehen den river Steinen des Vaal, als denen des blue ground. Auch sonst zeigen sich von mineralogisch-kristallographischen Gesichtspunkten Analoga zu den Vorkommen des Vaal, so daß diese Untersuchung die geologischen Schlußfolgerungen von H. Lotz wohl stützt.

[1] Vergl. Brauns, Die optischen Anomalien der Kristalle. Leipzig 1891. p. 176—183.

Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Methoden zur Erkennung und Messung optischer Anisotropie undurchsichtiger Substanzen.

(2. Mitteilung.)

Von **Joh. Koenigsberger** in Freiburg i. B.

(Mit 5 Textfiguren.)

Im folgenden wird eine neue Methode, die zwar nicht so exakt wie die erst[1] angegebene, aber viel bequemer in der Handhabung und auch für stärkere Vergrößerung geeignet ist, beschrieben. Ferner ist die erste Methode noch etwas ausführlicher ihrem Prinzip und ihrer Handhabung nach erläutert, da von verschiedenen Kollegen ein diesbezüglicher Wunsch geäußert wurde.

Der Grundgedanke der älteren ersten Methode ist folgender: Eine anisotrope Substanz zeigt, auch wenn sie undurchsichtig ist, d. h. in ziemlich dünnen Schichten das Licht stark absorbiert, in bezug auf ihr optisches Verhalten ebenfalls Anisotropie. Das kann aber wegen der Undurchsichtigkeit nicht im durchgehenden Licht, sondern nur im reflektierten Licht wahrgenommen werden. Bei der Reflexion an quadratischen, hexagonalen, rhombischen Kristallen und in erster Annäherung auch bei monoklinen und triklinen sind für jede Platte wie sonst im durchgehenden Licht auch wieder zwei Schwingungsrichtungen für den optischen Vorgang maßgebend. Das auffallende natürliche Licht wird also in zwei reflektierte, senkrecht zueinander schwingende Komponenten zerlegt[2]. Diese können sowohl der Amplitude wie der Phase nach verschieden sein. Die Verschiedenheit der Phase entspricht genau dem Gangunterschied der beiden Lichtstrahlen in einer durchgehenden Platte: nur ist die Phasendifferenz bei der Reflexion für eine bestimmte Fläche von der darunter liegenden Schichtdicke unabhängig und recht klein. Die Verschiedenheit der Amplitude oder der Intensität des reflektierten Lichtes für die zwei Schwingungsrichtungen wird durch die erste Vorrichtung mit Savart'scher Platte sichtbar ge-

[1] Vergl. dies. Centralbl. November 1908.

[2] Bei monoklinen und triklinen Kristallen tritt statt geradliniger eine meist geringe elliptische Polarisation ein; es sei bezügl. dieser Fragen auf die vorzügliche Darstellung bei F. Pockels, Lehrbuch der Kristalloptik. Leipzig 1906 verwiesen.

macht. Läßt man natürliches Licht durch irgend eine doppeltbrechende Platte, z. B. auch durch die empfindliche Savartdoppelplatte fallen, so bemerkt man, auch wenn sich über der Platte ein Nicol befindet und man auf Unendlich einstellt, beim Drehen der Platte bekanntlich keine Interferenzerscheinungen. Wird aber jetzt unter der doppeltbrechenden Platte oder der Savartplatte ein Nicol z. B. der Polarisator eingeschoben und die Savartplatte gedreht, so treten im weißen Licht farbige Streifen oder Ringe auf. Diese sind äußerst deutlich, wenn Analysator und Polarisator gekreuzt sind und die Savartplatte exakt geschnitten ist; dann muß im durchgehenden Licht die herausnehmbare Savartplatte einen oder zwei tiefschwarze, ganz scharfe lange Streifen umgeben von farbigen zeigen; das Fernrohr wird so eingestellt, daß die Streifen möglichst scharf sind. Dieselben Erscheinungen treten bei der Reflexion auf. Läßt man mit Hilfe eines Vertikalilluminators natürliches Licht auf eine isotrope Fläche (z. B. Silber- oder Platinspiegel, Glasplatte etc.) fallen, so wird natürliches unpolarisiertes Licht zurückreflektiert, und man sieht mit Fernrohr und Analysator keine Streifen in der im Apparat befindlichen Savartplatte. Die Lichtquelle muß genau in derselben Höhe wie der Vertikalilluminator aufgestellt sein, damit das Licht in horizontaler Richtung auf ihn auffällt und nicht polarisiert wird. Die Platte muß ebenfalls genau horizontal justiert sein; man erkennt das daran, daß beim Drehen keine Streifen auftreten. Wird aber das Licht an einer anisotropen Fläche reflektiert, so wird die Intensität der einen Schwingungsrichtung etwas größer sein als die der andern. Wir haben also teilweise polarisiertes Licht; dies läßt die Interferenzstreifen sehen. Je stärker der Unterschied im Reflexionsvermögen für die beiden Schwingungsrichtungen ist, um so vollständiger ist das Licht polarisiert, um so deutlicher die Erscheinung. Da aber meist der Unterschied nicht sehr groß ist, so sind die Streifen nur schwach sichtbar. Sie verschwinden, wenn man die Fläche so dreht, daß eine ihrer Schwingungsrichtungen mit der vom Analysator 45^0 bildet und sind bei der 0- bezw. 90^0-Stellung am deutlichsten sichtbar. Damit die Streifen noch besser sichtbar werden, kann eine Kontrastplatte aus zwei zueinander senkrechten Rauchquarzplatten, parallel zur Achse geschnitten, angebracht werden.

Wenn die Trennungslinie der beiden Rauchquarzplatten im Fernrohr scharf sichtbar ist, was eine Linse vor dem Vertikalilluminator ermöglicht, so erscheinen die Interferenzstreifen schwach und um eine halbe Streifenbreite gegeneinander verschoben; sie sind auf beiden Hälften des Gesichtsfeldes von gleicher geringer Stärke. Sowie jetzt das Licht an einer anisotropen Fläche reflektiert wird, tritt ein Kontrast zwischen beiden Gesichtshälften auf: bei etwas stärkerer Anisotropie sind die Streifen in beiden Halften in einer Linie liegend und ziemlich scharf. Nur genau in der 45^0-

Stellung der reflektierenden Fläche, in der ohne Kontrastplatte die Streifen verschwunden sind, ist wieder die ursprüngliche geringe gleichmäßige Stärke der Streifen zu sehen.

Um die Trennungslinie der beiden Rauchquarzplatten mitten im Gesichtsfeld scharf zu sehen, muß der Tubus etwas gehoben und eventuell das Prisma des Vertikalilluminators langsam etwas gedreht werden.

Die Messung der Verschiedenheit des Reflexionsvermögens geschieht durch Drehung einer Glasplatte. Man liest an der Skala die Stellung des Zeigers ab, bei welcher gerade Kompensation der Anisotropie für die O-Lage der Schwingungsrichtungen in der reflektierenden Fläche erfolgt. Die Fläche muß so liegen, daß die Schwingungsrichtung mit stärkerem Reflexionsvermögen senkrecht zu der des oberen Nicols steht. Eine beigegebene Tabelle erlaubt für jede Zeigerstellung die Größe de Anisotropie direkt abzulesen.

Bezüglich der ersten Methode ist noch folgendes nachzuholen und zu berichtigen. Das Verhältnis der Reflexionsvermögen für die 2 Schwingungsrichtungen eines Spaltblättchens von Gips ist falsch angegeben: das Intensitätsverhältnis beträgt für Gips und auch für Quarz nahezu 97 Proz., für das Kalkspatrhomboeder 64,8 Proz. Die Formel lautet $\frac{J}{J'} = 1 - \frac{4\,d}{(n'-1)(n'+1}$. Als Vertikalilluminator ist das bisher benutzte gewöhnliche rechtwinklige Prisma am besten. Der kurz erwähnte nach Analogie des Nachet'schen Zeichenprismas konstruierte Vertikalilluminator ist kostspieliger und erwies sich nicht besser. Sehr leicht oxydierbare Metalle und Legierungen sind vorteilhafter mit Tonerdehydrat nach Le Chatelier zu polieren. Bei Erwähnung der Schleif- und Poliermethoden sind die grundlegenden Untersuchungen von A. Martens [1] über die Mikrostruktur des Eisens, welche die Grundzüge der mikroskopischen Metallographie im natürlichen Licht enthalten, versehentlich nicht zitiert worden. A. Martens [2] hat auch erörtert, durch welche mechanische Vorgänge das Schleifen bezw. Polieren bewirkt wird. — Im Verlauf der Jahre kann der Polarisationswinkel der Glasplatte, die zur Messung dient, sich etwas ändern. Es genügt nach 5 Jahren eine einfache Nachprüfung für ein Kalkspatspaltungsstück.

Neue Methode.

Die neue 2. Methode [3] ist experimentell viel einfacher. Vor den Vertikalilluminator wird ein Nicol mit horizontaler Schwingungs-

[1] A. Martens, Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ingenieure. 22. 11. 1878. 34. 398. 1880.

[2] A. Martens, Mitt. k. techn. Versuchsanstalten. 4. 3. 1886.

[3] Die dazu erforderlichen instrumentellen Zubehörteile, Vertikalilluminator mit Nicol und Klein'sche Quarzplatte in geeigneter Kombination werden ebenfalls von der Firma Fuess nach den Angaben d. Verf.'s hergestellt.

richtung aufgesteckt. Darüber wird der Innennicol eingeschoben und dazwischen die Biot-Klein'sche Quarzplatte. Der Innennicol wird so gedreht, daß bei Reflexion des Lichtes an isotroper Fläche die Farbe violett ist. Das Licht geht also zuerst durch den einen Nicol, wird von dem totalreflektierenden Prisma nach unten auf die zu untersuchende Fläche geworfen, von dieser zurückreflektiert und gelangt durch Quarzplatte und Innennicol in das Ocular. Anisotrope Substanzen geben dann den Farbenumschlag in rot oder blau, der beim Drehen wechselt, bei stärkerer Anisotropie hellgelb oder grün. Man kann beliebig starke Vergrößerung anwenden, wenn die Quarzplatte gut geschliffen ist und auch die Erscheinung photographieren. Die Objektive müssen frei von Doppelbrechung sein. Die Beobachtungsmethode ist genau dieselbe wie im durchgehenden Licht am Dünnschliff mit Quarzplatte. Nur ist der Kontrast bei der 45° Stellung der Platte am größten, bei 0°—90°-Stellung verschwindet er. Theoretisch ist jedoch die Verwertung zu quantitativer Messung fast ausgeschlossen, weil Amplituden- und Phaseneffekt gleichzeitig wirken. Doch lassen sich sonst alle im Centralblatt Nov. 1908 angegebenen Erscheinungen damit wahrnehmen. Nur sind kleine Differenzen der Anisotropie nicht so sicher zu erkennen, wie nach der ersten Methode, die auch besonders für homogenes Licht geeignet ist.

Die beistehenden Photographien geben das Bild unter dem Mikroskop nicht in voller Klarheit und Schönheit wieder, weil die Farben der Quarzplatte nicht wiedergegeben werden können.

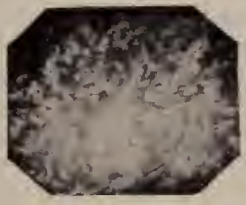
Vergr. 15. Zwillinge von Markasit von Brüx.
Alles verschieden orientierter Markasit.

Vergr. 50. „Pyrit" vom Schauinsland. Pyrit etwas dunkler (rötlich), Markasit heller (blau).

Vergr. 50. Spannungen am Einschluß in Britanniametall heller und dunkler (blau bezw. rot).

Vergr. 220. Blei-Zinn-Zink-Legierung. Anisotrope Zinnkristalle (hell) am Einschluß (rechts) gruppiert, gleichförmig orientiert.

Ble



Blei reflektiert schlechter, daher an sich schon dunkler, aber die helleren kleinen Zinnpartien, die zwei Drittel des Bildes von unten her einnehmen, zeigen sowohl rötliche wie blaue Farbe, sind also anisotrop und ungeordnet. Auf der Photographie drückt sich das durch verschiedene Schattierung der hellen Partien aus.

Vergr. 220. Blei-Zinn-Legierung.

Nachtrag bezüglich Okular und Kompensator zur Erkennung und Messung geringster Doppelbrechung[1].

In der früheren Notiz[1] sind einige störende Druckfehler untergelaufen. Der Name von Herrn F. Himstedt ist falsch angegeben. Statt $6{,}10^{-4}$ und $3{,}10^{-4}$ muß es: 6.10^{-4} und 3.10^{-4} heißen. Mit dem Okular ist also ein Gangunterschied von drei zehntausendstel Wellenlänge erkennbar und als Mittel aus 10 Beobachtungen meßbar. Die einzelne Beobachtung ist auf etwa ein tausendstel Wellenlänge genau. Diese Größen sind mit dem dort erwähnten Kompensator gemessen. Das Okular hat den Vorzug ziemlich leichter Herstellbarkeit und daher geringer Kosten (etwa 15 Mk.). Dasselbe Ziel auf andere Weise hat in einer soeben erschienenen höchst interessanten Abhandlung Herr F. E. Wright[2] verfolgt. Durch

[1] Vergl. dies. Centralbl. 1898. No. 23.
[2] F. E. Wright, Americ. Journ. of Science. **26**. 349. 1908.

einen vierfachen geeignet kombinierten Quarzkeil, dessen Keile ⊥ zur Achse geschnitten sind, kann eine sehr geringe Drehung, auf den beiden Hälften des Gesichtsfeldes im entgegengesetzten Sinn erzeugt werden. Die Trennungslinie kann schärfer hergestellt werden als in dem Glimmerokular und für Messungen der Drehung der Polarisationsebene ist es dem Glimmerokular jedenfalls vorzuziehen. Zur Erkennung geringer Doppelbrechung dürfte es jedoch nur bei sehr exakter Herstellung dem Glimmerokular gleich kommen und ist viel kostspieliger. Bezüglich der Bestimmung der Auslöschungsschiefe lassen sich ohne Versuch die beiden Okulare nicht vergleichen; es dürfte sehr darauf ankommen, was auch F. E. Wright hervorhebt, ob die Platte, an der die Auslöschungsschiefe bestimmt wird, schwache oder starke Doppelbrechung besitzt und ferner ob weißes oder homogenes Licht genommen wird. Es ist eben, wie theoretisch leicht nachzuweisen, die Empfindlichkeit jeder derartigen Vorrichtung der Stärke der Doppelbrechung in den zwei oder vier Kontrastteilen des Gesichtsfeldes umgekehrt proportional. Die schwächste Doppelbrechung läßt sich aber durch Spalten von Glimmerplättchen am einfachsten erreichen. — Der (Centralbl. Nov. 1908 erwähnte) Kompensator gibt ein vollkommen gleichmäßiges Gesichtsfeld; er wird mit Quarzplatte parallel zur Achse von gemessener Dicke geeicht. Der für Herrn Prof. F. Himstedt angefertigte Kompensator gibt für 1 Skalenteil etwa ein zehntausendstel Wellenlänge.

Besprechungen.

H. Lotz: Das Vorkommen der Diamanten in Deutsch-Südwestafrika. (Monatsberichte der Deutsch. geol. Gesellschaft 1909, hier Auszug nach dem Vortrage in der Gesellschaft am 3. März 1909.)

Der Vortragende kennt das Gebiet der Diamantfunde durch einen längeren Aufenthalt in der Umgebung von Lüderitzbucht in den Jahren 1903—06 und durch Untersuchungen, die er nach Bekanntwerden der Diamantfunde im Jahre 1908 anstellte.

Die Umgebung von Lüderitzbucht wird gebildet von nordsüdlich streichenden Gneisgraniten mit Einlagerungen von Amphibolit und Durchbrüchen von Diorit. Diabase sollen 30 km östlich und an der Douglasbai 45 km nördlich von Lüderitzbucht beobachtet sein. Der granitische Untergrund der näheren Umgebung von Lüderitzbucht zeigt starke Deflationserscheinungen. Zwischen den einzelnen kleineren oder größeren Flecken anstehenden Gesteines sind die den Deflationsprozessen entstammenden Schuttmassen angelagert. Sie sind vermehrt durch andere einer alten Küstenlinie entsprechende Bildungen. Die klimatischen Verhältnisse bedingen, bei 1—2 Regen im Winter, daß sich in den Gebieten der lockeren Anhäufungen zwischen den einzelnen Schuttlagern stehendes Wasser ansammelt, das zu tonigen Zwischenlagen Veranlassung geben kann. Durch die täglich einsetzenden, zeitweise zum Orkane sich steigernden Südwinde bilden sich die bei dem Bahnbaue im Süden des Schutzgebietes so unangenehm bekannt gewordenen Wanderdünen, die östlich von Lüderitzbucht einen 6—8 km breiten Streifen einnehmen (kartographische Darstellung von Range in Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Dezember 1908. Taf. 9, wie in dem Aufsatze von Lotz).

Die geologischen Beobachtungen an der Westküste Südwestafrikas führen zu der Annahme einer Aufwärtsbewegung der Küste. Die Wanderdünen sollen nun aus den trocken gelegten Strandbildungen ausgeblasen sein. Der Sand wurde unter der Einwirkung der Winde in das Innere oder nach Norden fortgetrieben. Die vorspringende Halbinsel von Lüderitzbucht wurde freigelassen, so daß der Sockel bis zu 215 m Meereshöhe emporsteigt.

Die Diamanten lagern nun in süd-nördlich gestreckten Flächen zwischen den Kuppen anstehenden Gesteines vor (vom Meere aus betrachtet) dem Rande der Wanderdünen. Sie sind zunächst nur in einem nach Osten von der Küste sich entfernenden Streifen zwischen Elisabethbucht südlich und Gallovidiabucht nördlich von Lüderitzbucht beobachtet worden. Östlich von den Wanderdünen sind bis jetzt keine diamantenführende Lager nachgewiesen worden. Auch hat man bis jetzt in der Nähe der Lager keine Gesteine nachgewiesen, aus denen die sicher auf sekundärer Lagerstätte befindlichen Diamanten abgeleitet werden können. Die einzelnen Lagerstätten grenzen nicht unmittelbar an einander, befinden sich auch in verschiedener Höhenlage.

Die Diamanten liegen in einem lockeren Material, das bis zu 70—80% aus rötlichem Feinsand und 20—30% aus einem feinen Kiese von Stecknadelkopfgröße bis zu flacher Linsengröße besteht (in den dem Referenten vorliegenden Proben bis höchstens 6 zu 2 mm Größe). Der Feinkies ist oberflächlich angereichert durch den Wind, der den Feinsand ausbläst und die leichten Bestandteile in die Wanderdünen überträgt. Kleine feinstreifige Achatgerölle, Jaspis, Eisenkiesel, schwarze und grünliche ziemlich schwere Steine sind ein charakteristisches Merkmal für diese Schichten.

Die als gewinnbringend abgebauten Schichten erreichen 0,1 bis 0,4 m Mächtigkeit, werden örtlich auch wohl einmal stärker. Darunter lagern gelbliche bis grünliche tonige Verwitterungsmassen. Bei einer Versuchsarbeit sollen auch unter diesen tonigen Schichten wiederum, aber nur spärlich, diamantenführende Schichten aufgefunden sein.

Der Gehalt des Feinkieses an Diamanten ist wechselnd bei den zuerst abgebauten Flächen zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{5}{4}$ Karat pro Quadratmeter. Bei der Abschätzung einer allerdings guten Abbaufläche der Colmanskop Diamond Mines Ltd. wurden auf 445 qm Fläche 570 Karat gefunden, also 1,27 Karat pro qm (in 1 cbm 5,3 Karat oder 20 bis 25 Steine in einem Kubikmeter Begleitgestein). Ein kleines in Ausbeutung befindliches Feld derselben Gesellschaft von 1250 : 150 Fuß Oberfläche enthält bei niedriger Berechnung 38 000 Karat im Werte von 1 140 000 Mk. (hier 30 Mk. pro Karat). Trotzdem nur ein kleiner Teil der bisher verliehenen Felder in Förderung steht, so dürfte doch schon aus diesen mindestens täglich 600 Karat, pro Jahr also etwa 180 000 Karat gewonnen werden können. Dabei ist das ganze von dem Reiche erklärte Sperrgebiet bis jetzt nicht berücksichtigt worden, so daß auf eine sehr viel höhere Ausbeute noch gerechnet werden kann.

Die Größe der Steine ist auffallend gleichmäßig, durchschnittlich $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{5}$ Karat. Der größte bis jetzt gefundene Stein hat

wenig über 2 Karat. Steine von $\frac{1}{2}$ Karat sind schon ziemlich häufig. Es soll festgestellt sein, daß die im äußersten Norden befindlichen Felder nur wenige und dabei kleine Steine geliefert haben. Infolge der Einführung eines Ausgangzolles von 10 Mk. pro Karat hat sich der Wert der ausgeführten Steine jetzt beträchtlich gehoben, so daß jetzt 60 % der Förderung mit 50 bis 60 Mk. pro Karat bezahlt wird. Die übrigen werden vorläufig im Lande zurückbehalten, bis ein Wertzoll statt des Gewichtszolles eingeführt ist.

Die Gewinnung ist sehr einfach, die Felder werden teilweise von den Eingeborenen abgelesen (Raubbau). Die Einführung von Schüttelsieben ermöglichte die Trennung des Feinkieses vom Feinsand. Ersterer wird dann in Handsieben in Wasser „gesetzt". Die schweren Diamanten sammeln sich mit anderen schweren Mineralien unten in der Mitte des Siebes. Das Sieb wird dann umgestülpt, die Masse der schweren Bestandteile (das sogenannte Herz) in der Mitte nach Diamanten abgesucht, herausgenommen, nochmals gesetzt und dann wieder auf Tischen ausgebreitet, bis schließlich dann alle Diamanten herausgelesen sind.

Entstehung der Lagerstätte. Es ist nicht möglich, sie aus dem Innern Südwestafrikas abzuleiten, da kein Flußsystem vorhanden ist, abgesehen von dem Oranjefluß, durch das eine Abschwemmung der Kiese mit den eigenartigen Begleitgesteinen der Lagerstätte erfolgen könnte. Der eigentümliche Rand der Wanderdünen spricht für den Zusammenhang mit der alten Meeresküste. Das geht auch aus den neueren Funden hervor, die bis nach Angras Juntas (halbwegs nach der Mündung des Oranje) reichen. Die Längsausdehnung der Diamantenlagerstätten ist damit in einer Entfernung von über 130 km nachgewiesen, wenn auch nicht in einer völlig ununterbrochenen, auch nicht in einer sehr breiten Fläche. Die Küste ist im Aufsteigen begriffen. Längs der Küste sind schon früher von Lotz eigenartige Kiese beobachtet worden, in denen die erwähnten Achate neben Jaspis, verschiedenen verkieselten Gesteinen, dann Toneisensteine, die auf die Griquatown-Schichten des oberen Oranje hinweisen, und noch andere Gesteine eine besondere Rolle spielen. Von dem ganzen Küstenrande und auch aus der weiteren Umgebung ist bis jetzt kein Gestein nachgewiesen worden, das diese eigentümliche Gesellschaft von Achaten etc. zuführen kann. Es kommt nur der Oranjefluß in Betracht, der diese Gesteine liefern kann. Nun sind die Vaal River-Steine ebenfalls dadurch bemerkenswert, daß sie von gleichen Achaten, Toneisensteinen u. a. begleitet werden.

Lotz faßt sein Urteil dahin zusammen, daß die Lüderitzbuchter Diamantlagerstätten ältere, zum Teil wieder durch den Wind aufbereitete und verlagerte Küstenbildungen darstellen. Die Verknüpfung der Diamanten

mit den begleitenden Feinkiesen und mit den Achatgeröllen einer jüngeren Strandterrasse lassen vielleicht Beziehungen zum Stromgebiete des Oranje, also zum Vaalflusse vermuten, was auch dadurch wahrscheinlich wird, daß die Diamanten Deutsch-Südwestafrikas mit den „river stones" des Vaal die Eigenschaft teilen, daß sie wertvoller sind, wie die Diamanten aus dem blue ground Transvaals.

Diese von Lotz aufgestellte Theorie ist sehr bestechend und schon jetzt durch viele Daten wohl begründet. Die Theorie eröffnet auch der weiteren Untersuchung nicht unwesentliche Aussichten. Daß in dem Küstenstreifen bis zur Mündung des Oranje nicht ein wüster Raubbau ansetzt, dem ist durch die Regierungsverordnung ein Ziel gesetzt, daß der Küstenstreifen von 26° südlicher Breite ab nach Süden als Sperrgebiet erklärt worden ist, in welchem die Ausbeutung der Diamanten nur unter besonderen Bedingungen erfolgen kann, soweit nicht durch frühere Verleihungen schon Abbaugerechtsame bestehen.

Erich Kaiser.

Personalia.

Geh.-Rat Prof. Dr. **F. Zirkel**, Direktor des Mineralogischen Instituts in Leipzig, wird in den Ruhestand treten.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Bemmelen, J. M. van: Nähere Betrachtungen über die von G. Tschermak angenommenen Kieselsäuren.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **59**. **1908**. 225—247. Mit 3 Textfiguren.

Boeke, H. E.: Physikalisch-chemische und mineralogische Studien über das Vorkommen von Brom und Jod in Kalisalzablagerungen.
J. H. van't Hoff. Berl. Ber. **1908**. 436—441.

Boeke, H. E.: Über das Kristallisationsschema der Chloride, Bromide und Jodide von Natrium, Kalium und Magnesium, sowie über das Vorkommen des Broms und das Fehlen von Jod in den Kalisalzlagerstätten.
Zeitschr. f. Krist. **45**. **1908**. 346—391. Mit 13 Textfig.

Brendler, W.: Mineraliensammlungen, ein Hand- und Hilfsbuch für Anlage und Instandhaltung mineralogischer Sammlungen.
1. Teil. Leipzig bei Wilhelm Engelmann. **1908**. VIII + 220 p. Mit 314 Fig.

Bruni, Gius.: Feste Lösungen und Isomorphismus.
Leipzig **1908**. VI + 30 p. Mit 1 Tafel.

Césaro, G.: Biréfringeance de l'Adulaire, de la Sanidine, de la Thomsonite, de la Willemite, de la Mikrosommite et de la Thomsenolite.
Bull. Acad. roy de Belgique. Cl. d. science. **1908**. No. 7. 619—650.

Colomba, Luigi: Aloisite, nuovo idrosilicato dei tufi di Fort Portal (Uganda).
Atti R. Accad. dei Lincei (5.) **1908**. Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **17**. 226—233.

Doelter, C.: Über die elektrische Leitfähigkeit fester Silikate.
Sitzungsber. Wien. Akad. **117**. **1908**. Abt. I. 845—874. Mit 11 Textfiguren.

Gaubert, Paul: Sur les cristaux liquides des éthers-sels de l'ergostérine.
Compt. rend. **147**. **1908**. 498—500.

Gaubert, Paul: Sur une des causes modifiant les formes dominantes des cristaux, et sur les solutions solides.
C. r. **147**. **1908**. 632—635.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Keilhack, K.: Lehrbuch der prakt. Geologie. Arbeits- und Untersuchungsmethoden auf dem Gebiete der Geologie, Mineralogie und Paläontologie.
2. neu bearb. Aufl. Stuttgart, F. Enke. **1908**. 871 p. 348 Fig. 7 Taf.

Kerner, F. v.: Bemerkungen zu „Carlos Burckhardt: Sur le climat de l'époche jurassique".
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1907**. 382—386.

Kittl, E.: Beiträge zur Kenntnis der Triasbildungen der nordöstlichen Dobrutscha.
Denkschr. der Mathemat.-naturw. Kl. d. k. Akad. d. Wiss. Wien **1908**. **81**. 1 K. 3 Taf. 17 Fig.

Macnair, P.: The geology and scenery of the Grampians and the Valley of Strathmore. 2 Vol.
Glasgow, J. Mac Lehose. **1908**.

Martin. Edgar C.: The new Red (Permian) Gravels of the Tiverton District.
Geol. Mag. Dec. V. 5. 150—157. (With a map and Section.)

Neischl, A.: Wanderungen im nördlichen Frankenjura. Eine geologisch-geographische Skizze.
Bamberg **1908**. 2. Aufl. 38 p. 9 Fig. 1 Taf.

Pálfy, M. v.: Erwiderung auf Herrn Till's Entgegnung.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1907**. 360—364.

Penk, A., und **Brückner**, E.: Die Alpen im Eiszeitalter.
Verl. v. Tauchnitz, Leipzig. 9. Lief. **1908**.

Schardt, H.: Crevasses sidérolitiques avec nodules phosphatés et fossiles remaniés, dans la pierre jaune de Hauterive.
Bull. Soc. Neuchâteloise des Sci. Nat. **34**. **1908**. 206—228.

Steinmann, G.: Das Alter der Schieferformation im Feuerlande.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 193—194.

Stolley, E.: Die Gliederung der norddeutschen unteren Kreide. (Fortsetzung.)
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 211—219.

Stolley, E.: Die Gliederung der norddeutschen unteren Kreide (Schluß).
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 242—249.

Toula, F.: Die *Acanthicus*-Schichten im Randgebirge der Wiener Bucht bei Gießhübl.
Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst. Wien **1907**. **16**. 12 p. 19 Taf. 32 Fig.

Walther, J.: Geschichte der Erde und des Lebens.
Leipzig, Verl. von Vait & Comp. **1908**. 570 p. 353 Fig.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Mitteilungen aus dem mineralogischen Institut der Universität Bonn.

4. Ueber Pyromorphit, insbesondere aus der Umgebung von Rheinbreitbach a. Rh.

Von **R. Brauns** in Bonn.

Mit 2 Textfiguren.

Vor einiger Zeit habe ich von einem neuen Pyromorphitvorkommen bei Ägidienberg, östlich vom Siebengebirge, mehrere Stufen erworben, die mich durch die gute Ausbildung der Kristalle zu einer Untersuchung veranlaßten. Sie erstreckt sich, außer auf den Pyromorphit von Ägidienberg, auf solchen aus der weiteren Umgebung von Rheinbreitbach, von dem mir in der hiesigen Universitätssammlung gutes Material zur Verfügung stand. Zum Vergleich wurde Pyromorphit von einigen anderen Fundorten (Friedrichssegen bei Ems, Bleistadt in Böhmen) herangezogen.

Aus der Umgebung von Rheinbreitbach liegt mir vor Pyromorphit von:

1. Anrep-Zachaeus Erbstollen bei Ägidienberg, nordöstlich von Rheinbreitbach, östlich vom Siebengebirge;
2. vom Virneberg bei Rheinbreitbach;
3. von Grube Clemenslust im oberen Kasbachtal bei Linz, östlich von Rheinbreitbach;
4. von der Theresiengrube bei Honnef.

Das geologische Vorkommen ist bei allen offenbar das gleiche. Der Pyromorphit ist immer auf Quarz aufgewachsen, der Zinkblende, Bleiglanz und Kupfererze eingesprengt enthält, letztere besonders am Virneberg. Der Quarz ist klüftig und erscheint durch Auslaugung von Erzkörnern mehr oder weniger stark zerfressen. Auf den Hohlräumen hat sich Pyromorphit angesiedelt.

Die erzführenden Gänge setzen im Unterdevon auf und unterscheiden sich im einzelnen durch die Erze, welche sie führen. Die Gruben Anrep und Zachaeus zwischen Ägidienberg und Brüngsberg stehen miteinander in Verbindung und führen in einer quarzigen Gangmasse neben Spateisenstein insbesondere Bleiglanz

und Zinkblende, während Kupfererze nur untergeordnet auftreten[1]. Der Bleiglanz ist nach mir vorliegenden Stufen feinkörnig, die Zinkblende großspätig und hellbraun, oder feinkörnig und fast schwarz; in beiden kommt derber Kupferkies in untergeordneter Menge eingesprengt vor. Die Zinkblende ist z. T. von dichtem Quarz überkrustet und auf diesem sitzen als jüngste Bildung winzige tetraedrische Kristalle von Kupferkies. Der Abbau ist im vorigen Jahre wieder eingestellt worden.

Das Vorkommen des Pyromorphit vom Virneberg bei Rheinbreitbach unterscheidet sich von dem eben erwähnten besonders dadurch, daß der Quarz, auf dem der Pyromorphit aufgewachsen ist, allerhand Kupfererze eingesprengt enthält, dagegen Bleiglanz und Zinkblende hier zurücktreten.

Die Grube Clemenslust liegt am Fuße des Düstemich im oberen Kasbachtal, und der Gang wird als Parallelgang des St. Josephsberger am Virneberg angesehen; wie dieser, führt er vorzugsweise Kupfererze. Das Bergwerk ist schon i. J. 1875 zum Erliegen gekommen.

Die Theresiengrube bei Honnef ist mit der Grube Glückliche Elise identisch, jenes ist der ältere Namen. Sie baute auf einem im Devon aufsetzenden Gange, welcher, ähnlich wie Anrep Zachaeus, in einer aus Tonschiefer, Quarz und Grauwacke bestehenden Gangmasse Bleierze, Kupfererze und Zinkblende eingesprengt enthielt. Der Betrieb ist schon seit längerer Zeit wieder eingestellt.

Über die Kristallform des Pyromorphits dieser Gegend liegen bisher nur wenige Beobachtungen vor. C. von Leonhard[2] sagt bei der Beschreibung des Pyromorphits: „Kristalle z. T. mit konvexen Seitenflächen, ganz besonders ausgezeichnet am Virneberg.“ In den anderen älteren Hand- und Lehrbüchern wird das Vorkommen nur erwähnt; einige kurze Bemerkungen über die Formenausbildung macht P. Groth[3]:

„Linz a. Rh. (Gr. Clemenslust): Stufen mit prismatischen, teils größeren gelben, teils kleineren braunen Kristallen.“

„Rheinbreitbach: Hellbraune Prismen mit matten Endflächen (0P, klein P), ferner sehr dünne, fast farblose Nadeln und mit denselben dickere Prismen, welche an den Enden aus zahlreichen Spitzen zusammengesetzt erscheinen; auf Quarz.“

1. Pyromorphit von Anrep-Zachaeus Erbstollen bei Ägidienberg. Die Kristalle sind dunkelbraun, nach den Enden zu blasser, fast farblos. Die größeren sind aus vielen kleinen, nicht vollkommen parallel verwachsenen Kristallen aufgebaut und

[1] C. Heusler, Beschreibung des Bergreviers Brühl-Unkel etc. p. 118. Bonn 1897.

[2] Handbuch der Oryktognosie. 2. Aufl. 1826. p. 275.

[3] Die Mineraliensammlung der Kaiser-Wilhelms-Univ. Straßburg. 1878. p. 179.

erscheinen hierdurch stark vertikal gestreift, ohne daß es zur Bildung faßförmiger Kristalle gekommen wäre. Die kleinen besitzen ebenflächige Umgrenzung und sind bisweilen an beiden Enden ausgebildet; schiefwinkelige Durchkreuzungen zweier und mehrerer Kristalle, so wie sie Dana für Apatit auf p. 767 (6. Aufl. 1894) abbildet, kommen vor, es gelingt aber nicht, sie als regelmäßige Verwachsung zu deuten.

Die Kristalle sind begrenzt von

$$\infty P\ (10\bar{1}0),\ \infty P2\ (11\bar{2}0),\ P\ (10\bar{1}1)\ \text{und}\ 0P\ (0001).$$

Die beiden Prismen sind entweder im Gleichgewicht ausgebildet, oder ∞P herrscht vor. Die Basis ist bald verhältnismäßig groß (Fig. 1), bald sehr klein oder fehlt vollständig (Fig. 2);

Fig. 1.

Fig. 2.

dies besonders an den kleinsten Kristallen. Die Prismen- und Pyramidenflächen sind glänzend, die Basis ist matt.

Bei dem Versuch, die Kristalle zu messen, ergab es sich, daß die Prismenflächen nie, die Pyramidenflächen nur an den kleinsten Kristallen, deren Durchmesser unter einem Millimeter bleibt, einheitlich sind. Der Winkel von einer Prismenfläche zur benachbarten weicht bis zu 30 Minuten von 30 Grad ab; andere Prismenflächen als die von ∞P und $\infty P2$ sind nicht vorhanden, diese aber sind vollzählig entwickelt.

Für den Winkel von P : P über die Endecke $(10\bar{1}1 : \bar{1}011)$ ergab die beste Messung an einem 0,7 mm dicken Kristall den Mittelwert von $80^0\,12'$, die einzelnen Ablesungen wichen bei einfachen Reflexen nur um 30″ voneinander ab. An zwei andern Kristallen wurden diese Winkel zu $79^0\,42'\,30''$ und $79^0\,18'$ gemessen, bei diesen aber gab eine Pyramidenfläche immer einen doppelten Reflex, so daß keine so genaue Messung möglich war wie an dem ersten, der zugleich der kleinste von ihnen war.

Aus dem gemessenen Winkel von $80^0\,12'$ berechnet sich das Achsenverhältnis

$$a : c = 1 : 0{,}7293.$$

Der hieraus berechnete Polkantenwinkel von P ist

$$10\bar{1}1 : 01\bar{1}1 = 37^\circ 34' 30''.$$

Die Messung der Polkantenwinkel ergab immer wechselnde Werte auch bei demselben Kristall und guten Reflexen. So wurden an einem Kristall für die 6 Polkantenwinkel die folgenden Werte gefunden:

$$37^\circ 54'; 37^\circ 21' 30''; 37^\circ 48'$$
$$37\ \ 5\ ; 37\ 23\ \ \ ; 37\ 24.$$

Ein anderer Kristall ergab für 2 benachbarte Polkanten

$$37^\circ 55' \text{ und } 37^\circ 17' 30''.$$

Das Mittel aller Messungen ist

$$10\bar{1}1 : 01\bar{1}1 = 37^\circ 32' 30'' (37^\circ 34' 30'' \text{ berechnet}).$$

Mit unserem Achsenverhältnis stimmt am meisten das überein, das P. von Jeremejew [1] für die schönsten Kristalle von der Trech-Swjatitelskij-Grube im Bezirk Nertschinsk berechnet hat. Die Kristalle sind außer von ∞P, ∞P2, 0P und P noch begrenzt von 2P2 und 2P; der Winkel von 0P : P ist zu $40^\circ 13' 48''$ gemessen (an unseren Kristallen $40^\circ 6'$) und P. von Jeremejew berechnet $c = 1{,}732634$. Der Winkel $P(10\bar{1}1) : P(01\bar{1}1)$ wird zu $37^\circ 40' 50''$ angegeben.

Von früheren Messungen weichen die Jeremejew's und die meinigen erheblich ab und ergeben für den Polkantenwinkel $10\bar{1}1 : 01\bar{1}1$ überhaupt die kleinsten bisher gemessenen Werte.

Wegen dieser Abweichungen schien es mir erwünscht, möglichst gut ausgebildete Pyromorphitkristalle von einigen andern Fundorten zum Vergleich heranzuziehen. Ich wählte hierzu als ersten Pyromorphit von Grube Friedrichssegen bei Ems.

Diesen hat u. a. G. Seligmann untersucht, ohne aber Winkelmessungen anzuführen. Er hat an ihm die Flächen ∞P $(10\bar{1}0)$, ∞P2 $(11\bar{2}0)$, 0P (0001), P $(10\bar{1}1)$ und 2P $(20\bar{2}1)$ festgestellt; 2P hat er nur an einem Kristall beobachtet, der von sämtlichen genannten Formen begrenzt war, P tritt als schmale Abstumpfung zwischen ∞P und 0P auf, selten ohne 0P. In der Regel sind die Kristalle, wie bekannt, nur von Prisma und Basis umschlossen.

Ich habe zur Untersuchung aus dem Bestand der Universitätssammlung eine Stufe mit kleinen, braunen, zu Büscheln vereinigten und direkt auf Bleiglanz aufgewachsenen Kristallen ausgesucht, die sich durch lebhaften Glanz auszeichneten und mit der Lupe die Flächen ∞P, 2P, P, 0P erkennen ließen; 2P und 0P waren nur sehr schmal und wurden erst auf dem Goniometer sicher nachgewiesen.

[1] Ref. in Zeitschr. f. Kristallogr. 13. p. 191.

Die Messungen ergaben

	gemessen	berechnet
$0001 : 10\bar{1}1 =$	$40^0\ 8'$ i. Mittel	—
$10\bar{1}1 : 01\bar{1}1 =$	$37\ 21\ 30''$	$37^0\ 36'$
$10\bar{1}1 : 20\bar{2}1 =$	$19\ \ 2$	$19\ 11\ 44''$

Aus dem Winkel $0001 : 10\bar{1}1$ ergibt sich $c = 0{,}73011$.

An einem kleinen Pyromorphitkristall von Bleistadt in Böhmen, der von $\infty P\,(10\bar{1}0)$ $P\,(10\bar{1}1)$ und $0P\,(0001)$ begrenzt war, habe ich den Polkantenwinkel von P bei einfachen Reflexen zu $37^0\,50'$ gemessen, was mit den von G. Rose und Schabus ermittelten Werten ($37^0\,46'$ und $37^0\,45'$) sehr nahe übereinstimmt (siehe die folgende Tabelle). Der Winkel über die Basis konnte nicht gemessen werden, weil die Flächen auf der andern Seite zu schlecht entwickelt waren.

Weiter habe ich zum Vergleich eine Stufe von der Grube Wheal Alfred in Cornwall gemessen, die ich von Krantz als Pyromorphit bezogen und aus einer größeren Zahl gleichartiger Stufen ausgesucht habe; es sind schwefelgelbe, auf zerfressenem Quarz aufgewachsene Kristalle mit ausgezeichnet glänzenden Flächen. Die bis zu einem halben Zentimeter langen Kristalle der mir vorliegenden Stufe sind begrenzt von

$\infty P\,(10\bar{1}0)$, $\infty P2\,(11\bar{2}0)$, $0P\,(0001)$, $P\,(10\bar{1}1)$, $2P\,(20\bar{2}1)$ und $P2\,(11\bar{2}2)$.

Die Pyramide P ist ohne weiteres mit bloßem Auge zu erkennen, 2P ist schmal, konnte aber durch Messung bestimmt werden, P2 stumpft die Kante von P ab und ist nur hieraus zu erkennen, sonst so schmal, daß sie nicht mehr gemessen werden kann.

Die Messung des Polkantenwinkels ergab bei scharfen, einfachen Reflexen

$$10\bar{1}1 : 01\bar{1}1 = 37^0\,26'\,30'' \pm 30''.$$

Die Messung von zwei benachbarten Polkanten ergab genau die gleichen Werte. Hieraus ergibt sich

$$c = 0{,}72496.$$

Die Messung über die Basis ergab stärker schwankende Werte, weil die Flächen auf der einen Seite kleiner und schlechter waren als die auf der anderen Seite; für den Winkel $0P : P$ wurde als Mittel $40^0\,32\frac{1}{2}'$ gemessen ($39^0\,56'$ ber.), wobei aber die Einzelwerte um einen halben Grad schwankten. $P : 2P = 18^0\,25'$ gemessen ($18^0\,13'$ ber.).

Bei der chemischen Prüfung stellte sich heraus, daß nicht Pyromorphit, sondern Mimetesit vorliegt; die Probe schmilzt unter Aufbrausen, gibt Arsenrauch und wird ohne andern Rückstand zu Blei reduziert.

Über die an Pyromorphit der verschiedenen Fundorte ermittelten Werte gibt die folgende Tabelle Auskunft:

$10\bar{1}1:01\bar{1}1$	c	$0001:10\bar{1}1$	Fundort	Beobachter
38° 57′	0,77487	41° 49′ 13″	Mies in Böhmen	G. Rose[1] 1827
38 13	0,75012	40 53 52		Haüy 1801
37 48	0,73647	40 22 40	Breisgau	Haidinger[2] 1839
37 46	0,73544	40 20 16	Bleistadt in Böhmen	Schabus 1857
37 45	0,73487	40 19 0	Bleistadt in Böhmen	G. Rose 1827
37 43 30″	0,73405	40 17 8	Grube Schilkinskij	Jeremejew 1886
37 40 50	0,73262	40 13 48	Trech-Swjatitelskij-Gr.	Jeremejew 1886
37 36	0,73011	40 8 —	Friedrichssegen	Brauns 1909
37 34 30	0,72926	40 6 —	Ägidienberg	Brauns 1909

Da der Pyromorphit von Mies und Bleistadt Kalk enthält (0,81 % CaO, und gar 6,32 % CaO werden für den von Bleistadt angegeben), der der anderen Fundorte aber kalkfrei ist, so dürften die höheren Winkelwerte wohl mit dem Kalkgehalt in Beziehung stehen; die drei letzten, einander nahestehenden Werte, dürften daher dem reinen, kalk- und arsenfreien Pyromorphit entsprechen. Sie fügen sich in die Werte der Apatitreihe entschieden besser als die älteren Zahlen.

Bisherige Werte[3]:

Apatit $a : c = 1 : 0{,}7346$ bis $0{,}7313$
Pyromorphit $= 1 : 0{,}7362$
Mimetesit $= 1 : 0{,}7276$

Nach der Länge der c-Achse stünde Apatit, bei dem dieser Wert mit dem Chlorgehalt sich ändert[4], dem Mimetesit z. T. näher als Pyromorphit und dieser hätte von allen die größte c-Achse. Tatsächlich ist aber, wenn wir die oben mitgeteilten Messungen an Pyromorphit und Mimetesit der Rechnung zugrunde legen, der Wert für die c-Achse am größten bei Apatit, dann folgt Pyromorphit und Mimetesit:

---

[1] Hierzu bemerkt G. Rose (Poggend. Ann. 9. p. 209. 1827): „Die Flächen reflektierten keine Bilder mit scharfen Umrissen, doch ist der Unterschied in den Winkeln zu groß, als daß er bloß diesem Umstande zugeschrieben werden könnte." Der Pyromorphit von Mies und Bleistadt in Böhmen enthält Kalk (Rammelsberg, Mineralchemie p. 300).

[2] Dieser Wert findet sich in den „Leicht faßlichen Anfangsgründen der Naturgeschichte des Mineralreichs", 2. Teil, bearbeitet von Zippe, p. 140. 1839.

[3] P. Groth, Tabell. Übersicht. 4. Aufl. p. 87.

[4] H. Baumhauer, Zeitschr. f. Krist. 18. p. 31.

Apatit a : c = 1 : 0,7346 bis 0,7313
Pyromorphit = 1 : 0,72926 (Ägidienberg) bis
0,73544 (Bleistadt, Ca-haltig)
Mimetesit = 1 : 0,72496[1] (Wheal Alfred).

Immerhin sind diese drei Mineralien in ihren Dimensionen ganz ungewöhnlich ähnlich, und es bedarf der besten Kristalle, wie sie bei Pyromorphit nur selten vorkommen, um einen Unterschied in den Winkelwerten zwischen Pyromorphit und Mimetesit sicher festzustellen. Auch die Kristalle von Wheal Alfred habe ich nicht nach den Winkelwerten als Mimetesit erkannt, sondern erst bei der chemischen Prüfung.

Die chemische Prüfung des Pyromorphits von Ägidienberg hat ergeben, daß es von Beimischungen freier, reiner Pyromorphit ist.

Vor dem Lötrohr schmilzt er, gibt, von der Probe entfernt, weißen Beschlag von Chlorblei, näher an der Probe gelben Bleibeschlag; die geschmolzene Kugel wird beim Erstarren zu einem weißen polyedrischen Korn, ein Arsengehalt konnte weder in den Kristallen noch in büscheligen Aggregaten derselben nachgewiesen werden.

Die quantitative Zusammensetzung ist nach Analysen, die stud. Heinrich Harff im Laboratorium des mineralogischen Instituts ausgeführt hat, folgende:

	1.	2.	3.	Mittel
Cl	2,46	2,57	2,56	2,53
P_2O_5	16,01	15,76	15,63	15,80
PbO	81,80	81,60	82,23	81,88
				100,21

2. Pyromorphit vom Virneberg bei Rheinbreitbach. Von diesem Fundort liegen mir etwa 20 Stufen vor, und es ist wohl anzunehmen, daß diese die verschiedenen Arten des Vorkommens umfassen. Die Kristalle sind durchgehends braun, dunkelbraun, hellbraun bis nahezu farblos, erreichen eine Größe bis zu 3 cm und sitzen oder liegen meist einzeln auf Quarz, im letzteren Fall sind sie nicht selten doppelendig ausgebildet. Bisweilen erscheinen die Kristalle goldglänzend durch einen dünnen Überzug von Eisenhydroxyd. Daß der Quarz meist Kupfererze eingesprengt enthält, ist schon oben erwähnt.

Die Kristalle sind meist nur von ∞P $(10\bar{1}0)$ und $0P$ (0001) begrenzt, die Prismenflächen manchmal eben und glänzend, häufiger aber faßförmig gerundet. Zu diesen beiden Flächen tritt am

[1] Nach Jeremejew (l. c. p. 195) ist bei Mimetesit von der Spasskij-Grube c = 0,72509, von der Trech-Swjatitelskij-Grube c = 0,72417, von der Dimitrijewskij-Grube c = 0,72853 und von der Taininskij-Grube c = 0,73147.

häufigsten ∞P2 (11$\bar{2}$0), am seltensten zu diesen noch P (10$\bar{1}$1); nur an den Kristallen dreier Stufen war die Pyramide vorhanden. Ihre Flächen sind immer matt und drusig, zur Messung ungeeignet.

Auf einzelnen Stufen sind neben den Kristallen von Pyromorphit kugelige weiße Aggregate zu bemerken, die sich bei einer Prüfung v. d. L. als arsenhaltig erwiesen, während in den Kristallen Arsen nicht nachgewiesen werden konnte. Eine Probe der weißen Aggregate schmilzt v. d. L. unter Brausen, gibt Arsengeruch und aus der Kugel wird metallisches Blei reduziert, während der Rest zu einer polyedrischen Perle erstarrt; es liegt in ihnen also arsenhaltiger Pyromorphit vor.

3. Der Pyromorphit von Grube Clemenslust ist zeisiggrün, die Kristalle sind verhältnismäßig klein, und einzeln oder zu Krusten vereinigt auf Quarz aufgewachsen, der nicht selten von Eisenhydroxyd überzogen ist. An den Kristallen herrscht ∞P (10$\bar{1}$0) und 0P (0001) vor, P (10$\bar{1}$1) ist immer nur sehr schmal, ∞P2 (11$\bar{2}$0) tritt selten auf und ebenfalls nur sehr schmal. Die vereinzelten Kristalle sind meist mit Prismenflächen aufgewachsen, nach der Basis tafelig, die freien Flächen sind verhältnismäßig eben und glänzend, die Pyramidenflächen aber zu schmal, als daß sie hätten gemessen werden können. Begleiter des Pyromorphits ist u. a. Phosphorchalcit.

4. Der Pyromorphit von der Theresiengrube (Glückliche Elise) bei Honnef ist schwefelgelb, zeisiggrün bis intensiv grün. Die Kristalle sind hier am schlechtesten entwickelt, die Prismen sind zerfasert, die Basis stark drusig, und auf einer der vorliegenden Stufen bildet Pyromorphit eine dichte Kruste, aus der die einzelnen Kriställchen sich nicht mehr abheben.

Das nach der Formenausbildung schönste Vorkommen ist entschieden der Pyromorphit von Anrep-Zachaeus Erbstollen bei Ägidienberg, und es ist sehr zu bedauern, daß hiervon zurzeit nichts mehr zu haben ist; ich habe auch nicht erfahren, daß die Kristalle von irgend einer Seite in größerer Menge gesammelt seien. Die Kristalle der genannten vier benachbarten Fundorte haben gemein, daß die flächenreichsten unter ihnen von ∞P (10$\bar{1}$0), ∞P2 (11$\bar{2}$0), P (10$\bar{1}$1) und 0P (0001) begrenzt sind.

Phenakit von Brasilien.

Von **F. Slavík** in Prag.

(Mit 1 Textfigur.)

Vor kurzer Zeit kamen, wie es scheint, in nicht geringer Menge Phenakitkristalle in den Handel, als deren Fundort San Miguel di Piracicaba in Minas Geraes bezeichnet wurde. Das Museum des Königreichs Böhmen erwarb einige Exemplare, und ich teile

hier Resultate goniometrischer Untersuchung mit, welche an dem mir vom Herrn Hofrat Vrba freundlichst überlassenen Materiale vorgenommen wurde.

Die brasilischen Phenakite sind mehr oder minder flächenreiche einfache Kristalle von niedrig-rhomboedrischem Habitus; von den Rhomboedern waltet das Rhomboeder zweiter Stellung p bei weitem vor, in der Vertikalzone ist a (11$\bar{2}$0) bedeutend größer als m (10$\bar{1}$0).

Der schönste Kristall ist 12 mm breit, 6 mm hoch und wiegt 1,7525 g; er ist vollkommen farblos, mit nicht häufigen kleinen Hohlräumen und Sprüngen im Innern. Durch die Messung konstatierte ich an ihm im ganzen zehn Partialformen, zwei Prismen und acht Rhomboeder, wie unten angeführt wird. Das Rhomboeder ω (23$\bar{5}$2) ist für den Phenakit neu, alle anderen Formen sind schon von fast allen Fundorten des Phenakits beschrieben worden.

Die Orientation der rechtslinken und linksrechten Rhomboeder ist durch die Form d gegeben, welche die Position des negativen Rhomboeders erster Stellung (01$\bar{1}$2) einnehmen muß. Dann erscheint die vorwaltende Form p als rechtslinke (11$\bar{2}$3), die nächstgrößte p' als linksrechte (2$\bar{1}\bar{1}$3) Form, die größeren Flächen des Grundrhomboeders sind dann in positiver, die kleineren in negativer Stellung, und von den Rhomboedern dritter Stellung sind s und ω als linksrechte, x als rechtslinke Form entwickelt (vergl. die Fig. 1).

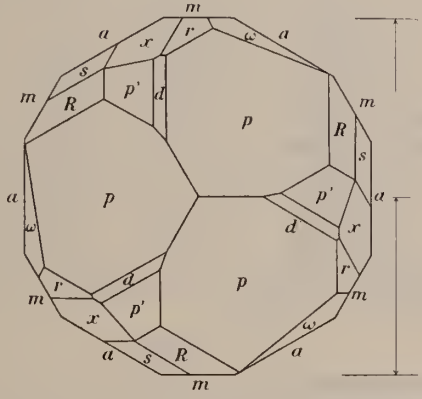


Fig. 1.

Im ganzen stellt also der hier in horizontaler Projektion abgebildete Kristall eine Kombination von folgenden Formen dar: a (11$\bar{2}$0) ∞P2 . m (10$\bar{1}$0) ∞R . p (11$\bar{2}$3) $\frac{r}{l}\frac{2}{3}$P2 . p' (2$\bar{1}\bar{1}$3) $\frac{l}{r}\frac{2}{3}$P2 . R (10$\bar{1}$1) R . r (01$\bar{1}$1) —R . d (01$\bar{1}$2) $-\frac{1}{2}$R . s (31$\bar{2}$1) $\frac{l}{r}$R3 . x ($\bar{1}$32$\bar{2}$) $\frac{r}{l}-\frac{1}{2}$R3 . * ω (32$\bar{5}$2) $\frac{l}{r}-\frac{1}{2}$R5.

Es wurden außer einigen einzelnen Kanten besonders folgende Zonen gemessen: [asRpp'Ra]; [msxrm]; [aωddxa]; [ωRr].

Die neue Fläche bestimmte ich aus den Winkeln:

	Gemessen	Berechnet	Kantenzahl
a (11$\bar{2}$0) : m (10$\bar{1}$0)	29° 54′	30° 0′	6
: a′ (2$\bar{1}\bar{1}$0)	60 4	60 0	3
: p (11$\bar{2}\frac{3}{2}$)	66 7	66 13	5
: p (12$\bar{1}$3)	78 18½	78 22	3
: p′ (2$\bar{1}\bar{1}$3)	78 19		4
: R (10$\bar{1}$1)	58 19	58 18	6
: r (01$\bar{1}$1)	58 17½		2
: d (01$\bar{1}$2)	72 3	72 0¾	2
: d (1$\bar{1}$02)	89 58	90 0	1
a′ (2$\bar{1}\bar{1}$0) : x (32$\bar{1}$2)	45 44	45 45	2
: s (3$\bar{1}$21)	28 20½	28 21¼	3
m (10$\bar{1}$0) : m′ (01$\bar{1}$0)	60 7	60 0	3
: p (11$\bar{2}$3)	69 28	69 33½	3
: p (12$\bar{1}$3)	90 5	90 0	2
: s (3$\bar{1}$21)	32 7	32 8¼	2
: x (32$\bar{1}$2)	57 29	57 30¾	2
: R (0$\bar{1}$11)	72 16	72 20¼	2
: r (01$\bar{1}$1)	72 26		2
p (11$\bar{2}$3) : p′ (2$\bar{1}\bar{1}$3)	23 21	23 16	3
: d (01$\bar{1}$2)	11 47	11 38	1
r (01$\bar{1}$1) : p (11$\bar{2}$3)	20 6	20 4	1
: p′ (2$\bar{1}\bar{1}$3)	19 58		1
: r′ (1$\bar{1}$01)	63 25	63 24	1
: R (10$\bar{1}$1)	35 11½	35 19¼	1
R (10$\bar{1}$1) : R′ (0$\bar{1}$11)	63 21	63 24	3
ω (23$\bar{5}$2) : a (11$\bar{2}$0)	32 10	31 43	1
: r (01$\bar{1}$1)	27 4	27 27½	1
: R (10$\bar{1}$1)	34 0	34 8	1
: p′ (1$\bar{2}\bar{1}$3)	45 49	45 16	1

Die berechneten Winkelwerte entsprechen der von N. v. Kokscharow[1] ermittelten Vertikale:

$$c = 0{,}661065.$$

Die Übereinstimmung der gemessenen und berechneten Winkel ist fast durchaus eine sehr gute. Die Flächen von p′, R, r, x und s sind vollkommen glatt und eben und geben vorzügliche Signale, ebenfalls die Mehrzahl der — wenn auch vertikal gerieften — Flächen von a; minder vollkommen, aber immer noch ganz gut reflektieren die Flächen des vorwaltenden Rhomboeders p, die schmalen Facetten von d und die vertikal gerieften Flächen von m.

[1] Materialien zur Mineralogie Rußlands. 2. 308.

Was die neue Form ω (2$\bar{3}$52) anbelangt, ist sie nur durch eine größere und eine ganz kleine Fläche entwickelt; die größere Fläche liefert ein etwas verschwommenes Signal, weshalb auch die Übereinstimmung der gemessenen und berechneten Winkel nicht so gut ist wie bei den übrigen Rhomboedern; die Symbole der neuen Form sind jedoch durch die Lage derselben in den Zonen [a : d] und [R : r] sichergestellt.

Die Kante ω : p ist durch eine ganz schmale, gerundete Facette abgestumpft, deren Reflex einen fast $3\frac{1}{2}^0$ einnehmenden Streifen bildet, von 12° 17′ zu 15° 39′ Neigung gegen die p-Fläche; es ist folglich ein negatives Rhomboeder dritter Stellung, welches sich schon der Zone der Rhomboeder zweiter Stellung nähert.

Habituell sind die Phenakite von Brasilien am meisten den flach rhomboedrischen Kristallen von Mjas ähnlich, bei welchen jedoch nicht p, sondern R die dominierende Form ist und also die Rhomboeder nicht so flach erscheinen wie die brasilianischen; ein Vorwalten des p gegenüber anderen Rhomboedern beobachtete L. J. Spencer[1] am Phenakit von den Kisitwi-Bergen in Deutsch-Ostafrika, jedoch ist derselbe säulenförmig, nicht flachrhomboedrisch.

Die Dichte des Kristalls wurde zu 2,962 bestimmt, also in Übereinstimmung mit den Angaben Websky's[2] (Phenakit von Reckingen im Kanton Wallis 2,966) und Vrba's[3] (gelblicher Phenakit von Ober-Neusattel bei Písek 2,963, farbloser 2,954) nahe der unteren Grenze der bei Hintze[4] und v. Kokscharow angeführten Werte (2,96—3,00).

Einigen Kristallen haften kleine Täfelchen von Lithionglimmer auf, welche mit großer Wahrscheinlichkeit auf die granitische resp. pegmatitische Natur des Vorkommens hindeuten.

Später untersuchte Kristalle, welche nicht so regelmäßig entwickelt sind wie der erste, ergaben dieselben Formen, nur noch mit o $\frac{4}{3}$P2 in beiden Stellungen und mit der neuen Form d′ (10$\bar{1}$2); im Auftreten der linksrechten und rechtslinken Rhomboeder zeigen sie sehr mannigfaltige Verhältnisse, über welche in den Abhandlungen der böhmischen Akademie berichtet wird. Dortselbst gelangen auch die Resultate der optischen Untersuchung zur Publikation.

Prag, Weihnachten 1908.

Mineralogisches Institut
der böhmischen Universität.

[1] Min. Mag. **14**. 1906. p. 178—183.
[2] Sitz.-Ber. d. k. preuß. Akad. Berlin. 1881. p. 1008.
[3] Abhandl. d. böhm. Akad. Prag. 1894. No. XII. p. 16.
[4] Handb. d. Mineralogie. **2**. 38—42.

Ein neues Vorkommen von Phenakit in Brasilien.

Von **Eugen Hussak** in Rio de Janeiro.

Auf dieses Vorkommen wurde ich zufällig durch meinen Kollegen L. Cavalier de Darbilly aufmerksam gemacht, der einige Monate an der Fundstelle als Bergingenieur tätig war und eine große Stufe mir zeigte, die ich sofort als Phenakit erkannte. Bisher wurde dieses Mineral als Quarz oder auch als Calcit von den Bergleuten bestimmt. Dieselbe soll aus einem kleinen Schachte der Goldmine San Miguel de Piracicaba stammen und ist zugleich die schönste Stufe, die bisher gefunden wurde und in der Sammlung des Serviço geologico e mineralogico do Brazil hier aufbewahrt ist.

Die ganz farblosen, durchsichtigen Kristalle von kurzprismatischer Form und sehr reich an Rhomboederflächen erreichen eine Größe von 5—6 cm, sind aber häufig erfüllt von Einschlüssen eines grünlichen Glimmers oder auch von zarten, langen Rutilnädelchen. Dies Vorkommen erinnert sehr an die alten Funde in Rußland von der Mine Tokowaya.

Bei einem Besuche der Goldmine S. Miguel de Piracicaba, den ich in Begleitung meiner Kollegen Cav. de Darbilly und L. Gonzaga de Campos machen konnte, wurde nun auch ein schmaler, glimmerreicher und phenakitführender Pegmatitgang anstehend auf der Höhe des Berges mitten im Urwalde gefunden. Die Kristalle von hier sind aber nicht so schön, als auf dem in der Mine angeblich gefundenen Stück.

Da der Pegmatitgang an der Oberfläche ganz verwittert ist, konnten zuerst nur lose Kristalle aus dem an großen grünen Glimmerblättern reichen weißen Tone ausgewaschen werden. Die zahlreichen, oft 2—3 cm großen Kristalle waren alle fast undurchsichtig, trübweiß, ohne Einschlüsse von Glimmer, aber sehr reich an Flüssigkeitseinschlüssen und an Ätzfiguren auf allen ihren Flächen.

Als Rückstände blieben nach Verwaschen mit der batêa (Waschschüssel) folgende Mineralien:

1. Große Bruchstücke von hellgrünem Amazonit (Mikroklin).

2. Stücke und Kristalle, meist parallel einem Prismenflächenpaar plattgedrückte Bergkristalle und Rauchquarz, voll von Eindrücken anderer Mineralien, wie Glimmer, Phenakit etc.

3. Zahlreiche Kristalle und Kristallbruchstücke von trübweißem Phenakit, von dem rundum ausgebildete Kristalle sehr selten sind, indem fast alle an einer Fläche angewachsen, resp. im Amazonit eingewachsen waren und so eine rauhe Fläche haben.

Klar und durchsichtig sind nur die kleinen Kristalle unter 1 cm Durchmesser und diese werden, brillantgeschliffen, der hohen Lichtbrechung wegen sehr schön.

Die meisten Kristalle zeigen einen kurzprismatischen Habitus, selten sind langprismatische und diese sind dann immer ärmer an Flächen. Die beobachteten Flächen sind:

m $(10\bar{1}0)$, a $(11\bar{2}0)$, r $(10\bar{1}1)$, x $(12\bar{3}2)$ l, z $(13\bar{4}4)$ r, d $(01\bar{1}2)$, s $(21\bar{3}1)$ r.

Nicht selten sind Zwillingsverwachsungen mit parallelen Achsen.

Das spezifische Gewicht wurde mittels hydrostatischer Wage zu 2,97 bestimmt. Die chemische Untersuchung ergab, daß, nach Abscheidung der SiO_2, der durch Ammoniak gefällte Niederschlag reine Beryllerde ist, da er sich vollständig in Ammoniumcarbonat löst.

Auch die Lötrohrreaktion (Methode Florence) ergab die charakteristischen Kristallformen.

Erst durch neuere Aufgrabungen, die ich im Gange machen ließ, wurden große, schöne Stufen gefunden mit z. T. bis 5 cm großen Kristallen; diese sind auch klarer wie die zuerst gefundenen losen Kristalle, auch fanden sich solche klare Kristalle wie an dem erstgenannten angeblich aus der Mine selbst stammenden Stück.

Verschiedene Stufen zeigen die Phenakitkristalle aufgewachsen auf großen grünen Amazonitkristallen, ebenso auch auf größeren verdrückten Bergkristallen auf- und eingewachsen.

Es müssen in dem Gange enorm große, bis 50 cm lange Kristalle von schöngefärbtem Amazonit vorkommen, bisher aber gelang es nicht, einen vollkommen auszutrennen, da der Gang noch nicht sehr tief ausgearbeitet wurde und an der Oberfläche alles total kaolinisiert ist.

4. Ein sehr häufiges Mineral ist in diesem Pegmatitgang der Glimmer, in handgroßen, sechsseitigen Tafeln von schmutziggrüner Farbe und mit Einschlüssen von Eisenhydroxyd u. a. Die großen Glimmerstücke stecken in den größeren Quarzkristallen eingewachsen.

5. Schwarzer Turmalin in prismatischen Kristallen ist ein relativ seltener Begleiter des Phenakits.

Als äußerst selten sind schließlich noch zu nennen:

6. Monazit in honiggelben, tafeligen Kriställchen.
7. Zirkon in farblosen, prismatischen Kriställchen.
8. Dünntafelige, kleine Kristalle von schwarzem Columbit.
9. Eisenglanzblättchen und
10. selten kubische Pyritkristalle.
11. Sehr selten roter Almandin und
12. ein dunkelbraunes, stark glänzendes, anscheinend kubisches (?) Mineral der Form 100 . 111 . 110, von dem leider nur ein größerer (6 mm Kantenlänge) Kristall, verwachsen mit Phenakitkriställchen,

gefunden wurde. Kleinere Bruchstücke (0,2 g) konnten zur Analyse, die auszuführen mein Kollege Dr. G. Florence die Güte hatte, gebraucht werden.

Dieselbe ergab das überraschende Resultat, daß dies Mineral Xenotim ist, der die Basisfläche in gleich großer Ausbildung wie die Prismenflächen hat. G. Florence fand:

Yttererden: 62,62 %, P_2O_5 = 33,21 %, (Al_2O_3 + Be_2O_3) = 3,05 % SiO_2 = 1,41 %; Summe = 100,29 %.

Das spezifische Gewicht, an dem isolierten großen Kristall bestimmt, ist = ca. 4,4; eine genaue Bestimmung ist unmöglich, da die Kriställchen stets von Einschlüssen weißen Tones erfüllt und mit Phenakit innig verwachsen sind.

Gemessen wurde: z (111) : z, ($\bar{1}11$) = 55°16′, ber. 55°30′.

Auffallend ist es, daß in diesem Pegmatit keine anderen Minerale, Aquamarin, Topas u. dergl., sondern nur sehr reichlich Phenakit erscheint.

Serviço geologico e mineralogico do Brazil,
Rio de Janeiro, Februar 1909.

Das Alter der deutschen Mittelgebirge.

Von **Hans Stille** in Hannover.

(Mit 2 Textfiguren.)

Hannover, Geol.-mineralog. Institut der kgl. Techn. Hochschule,
den 25. Januar 1909.

Durch Untersuchungen am Teutoburger Walde und in anderen mesozoischen Gebieten Nordwestdeutschlands konnte ich nachweisen, daß nicht nur jungpaläozoische und jungtertiäre Schollenbewegungen neben den unbedeutenderen diluvialen, sondern auch solche präcretacischen (jungjurassischen) Alters das heutige tektonische Bild der mitteldeutschen Gebirge bedingen, daß also das Mesozoikum nicht, wie man vorher allgemein annahm, eine Zeit der Ruhe in der Erdkruste gewesen ist. In einem Vortrage über den Gebirgsbau Mitteldeutschlands, gehalten in einer Versammlung des Niederrheinischen geologischen Vereins im Jahre 1907, tritt nun Th. Lorenz[1] wieder für die alte Auffassung des ausschließlich tertiären Alters der in unseren mesozoischen Gebieten nachweisbaren Verwerfungen ein und wendet sich speziell gegen meine Altersdeutungen der tektonischen Vorgänge am Teutoburger Walde.

Die Hauptbedenken gegen meine Auffassung findet Th. Lorenz

[1] S. Berichte des Niederrhein. geol. Vereins f. 1907, 2. Hälfte, p. 24 ff.

offenbar darin, „daß die Existenz einer jungjurassischen Dislokationsperiode auch anderweitig nachweisbar sein müsse," was übrigens schon hinlänglich geschehen ist, wie wir unten sehen werden. Um nun der diskordanten Lagerung der Kreide des Egge-Gebirges über gefalteten und verworfenen Schichten, aus der ich auf die vorcretacische Gebirgsbildung geschlossen hatte, die Beweiskraft zu nehmen, verfällt Lorenz unter Hinweis auf die neueren Ergebnisse der Alpengeologie auf eine Hypothese, die unter Berücksichtigung der Beschaffenheit der Unterkante der Kreide und ihres vielfach aufgeschlossenen Liegenden, der Lagerungsformen der Kreide zum Liegenden, des Auftretens typischer Basaltkonglomerate im liegendsten Teile der Kreide, der regionalen Anordnung der Kreidezonen und der Fazies in ihnen und schließlich des geologischen Gesamtbildes der westfälischen Kreidemulde als absolut unhaltbar erscheinen muß, nämlich daß die Kreide weithin als Schubmasse auf ihrer Unterlage ruhe. Der Umstand, daß an einer einzelnen Stelle, am Rehberge bei Altenbeken, eine auf unbedeutende tangentiale Bewegung zurückzuführende Stauchung zwischen Kreide und Triasschichten von mir nachgewiesen worden war, die dazu nur der schwache Nachklang einer in ihrem Effekte ungleich bedeutsameren präcretacischen Gebirgsbildung ist, genügt für Lorenz, um nun Überschiebungen zwischen Kreide und älteren Schichten überallhin und damit auch in solche Profile zu legen, in denen nach unzweifelhaften Aufschlüssen auch nicht die geringste Stauchung unmittelbar unter der Kreide nachweisbar ist, die in Konsequenz der Lorenz'schen Hypothese in Hunderten von Metern Mächtigkeit über die älteren Schichten hinweggewandert sein müßte. Diese Hypothese der überschobenen westfälischen Kreide blieb aber erst Th. Lorenz vorbehalten, „da das Auge des in Norddeutschland arbeitenden Geologen noch nicht auf diese (alpinen) Erscheinungen eingestellt ist." Glaubt denn Lorenz, daß die Frage weitgehendster flacher Überschiebungen nur von ihm, und nicht auch von anderen, die sich mit den präcretacischen Störungen am südlichen Teutoburger Walde befaßt haben, erwogen worden ist? Vielleicht hätte aber auch er die Möglichkeit der flachen Überschiebungen verworfen, wenn er sich an Ort und Stelle die Dinge einmal angesehen hätte, mit denen er sich in seinem Vortrage beschäftigt. Auf eine weitere Diskussion darüber werde ich mich mit Herrn Dr. Lorenz mit Vergnügen einlassen, sobald eine meinen Auffassungen widersprechende tatsächliche Beobachtung zur Frage der Lagerungsformen der Kreide in Westfalen oder sonstwo von ihm beigebracht worden ist. Solange er aber, um nur eine der sachlichen Unrichtigkeiten seiner Arbeit herauszugreifen, — allerdings eine solche, die für die von ihm behandelte Materie von fundamentaler Bedeutung ist —, die Kreide des nördlichen Harzvorlandes für konkordant gelagert hält, wird er bei

den „norddeutschen Geologen“ als Kritiker ihrer Arbeiten über Lagerungsart der Kreide nicht die rechte Anerkennung finden.

In den nachfolgenden Ausführungen über das Alter der deutschen Mittelgebirge gehe ich besonders auf die präcretacische (jungjurassische) Gebirgsbildung entsprechend dem heutigen Stande der Forschung ein und hoffe zu zeigen, daß sie in Mitteleuropa in viel weitgehenderer Verbreitung nachweisbar ist, als heute noch vielfach angenommen wird. Vielleicht wird damit auch für Herrn Dr. Lorenz das Hauptargument gegen die jungjurassische Faltung am Teutoburger Walde und für seine Überschiebungen hinfällig.

Da ist allerdings zunächst zu bemerken, daß die Unterscheidung präcretacischer und alttertiärer Brüche natürlich nur dort möglich ist, wo sich Kreide findet, also nur in verhältnismäßig beschränkten Gebieten. Dazu sind die alten Störungen in jüngerer Zeit vielfach wieder aufgerissen, verwerfen also z. B. gelegentlich auch die Kreide, wie ich für die präcretacischen Verwerfungen der Egge schon in meiner ersten Arbeit über dieselben[1] und neuerdings ausführlicher in den Erläuterungen zu den Blättern Driburg, Willebadessen und Peckelsheim[2] dargestellt habe. Sind dann auch in der Mehrzahl der Fälle die Beträge der Verschiebung im Tertiär oder in der Kreide ungleich geringer, als diejenigen im älteren Mesozoicum, das beide Dislokationsphasen, die ältere und die jüngere, erfuhr (s. Textfig. 1), so kommen doch die jüngeren, als die leichter nachweisbaren, oft ausschließlich zum Bewußtsein, und das Bild der nachcretacischen oder gar der jungtertiären Gebirgsbildung steht auf den ersten Anblick unanfechtbar da, trotzdem es sich nur um eine auch nachcretacische oder auch tertiäre Gebirgsbildung handelt. Der „Westheimer Abbruch“ (s. Textfig. 1) verwirft an den südlichen Ausläufern des Egge-Gebirges die Kreide und würde also bei oberflächlicher Betrachtung kurzhin als postcretacisch angesprochen werden; aber gehen wir der Sache auf den Grund und vergleichen wir die Sprunghöhe in der Kreide mit derjenigen in der die Kreide unterlagernden Trias, so ergibt sich nicht nur, daß eine zweimalige, und zwar eine prä- und eine postcretacische Verschiebung an derselben Verwerfung eingetreten ist, sondern

[1] H. Stille, Über präcretacische Schichtenverschiebungen im älteren Mesozoicum des Egge-Gebirges. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt f. 1903. p. 296 ff.

[2] H. Stille, Tektonik des östlichen Vorlandes des südlichen Egge-Gebirges in Erl. zu Bl. Driburg, Willebadessen und Peckelsheim, Lief. 147 der geol. Spezialkarte von Preußen.

daß sogar die postcretacische Verschiebung nur eine verhältnismäßig unbedeutende posthume Erscheinung an einer in der Hauptsache präcretacischen Verwerfung ist. Der Satz, daß die Verwerfung jünger ist, als die Schichten, die sie verwirft, bedarf also im angedeuteten Sinne sehr der Einschränkung, und wenn eine Verwerfung auch Tertiär abschneidet, so ist damit, wie sich an

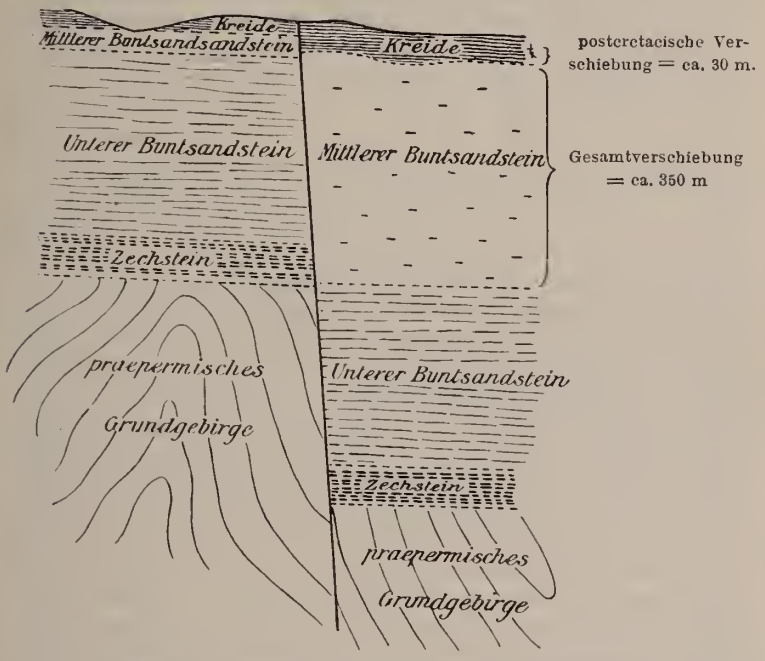


Fig. 1. Schema der zweimaligen Verschiebung am Westheimer Abbruche (südlichster Teutoburger Wald).

Gesamtverschiebung (gemessen an der Unterkante des mittleren Buntsandsteins)	= ca. 350 m
Postcretacische Verschiebung (gemessen an der Unterkante der Kreide)	= ca. 30 m
Präcretacische Verschiebung	= ca. 320 m

ungezählten Beispielen zeigen läßt, ihr ausschließlich jung- bezw. posttertiäres Alter noch lange nicht bewiesen. Ich kann auch einen Sattel nicht deswegen kurzweg als jung- bezw. posttertiär anerkennen, weil Tertiär in eine der Sattelspalten eingebrochen ist, denn dieser Einbruch kann sich sehr wohl bei posthumen und dabei vielleicht verhältnismäßig unbedeutenden Bewegungen entlang der Sattellinie ereignet haben; ich verweise auch in dieser Hinsicht auf das Egge-Gebirge, wo das Neocom des

Steinberges wenig östlich des Kreiderandes in die Sattelspalte eines präcretacischen Sattels bei einem posthumen Wiederaufreißen dieser Spalte hineingestürzt ist[1].

Der Harz gilt heute noch in weitesten Kreisen als in der Hauptsache in junger Tertiärzeit herausgehoben, und die Tertiärschollen an seinem Nordrande, die sehr wohl in bereits vorhandene oder wieder aufgerissene oder verhältnismäßig unbedeutende Verwerfungen hineingestürzt sein können und deren Beweiskraft für das jungtertiäre Alter des Harzes H. Schroeder[2] ganz neuerdings auch mit anderen Gründen anzweifelt, werden weit höher gewertet, als die groben Gerölle von Gesteinen des Harzer Grundgebirges im Senon des nördlichen Vorlandes, auf die G. Brandes[3] wieder hingewiesen hat und die zusammen mit anderen Dingen beweisen, daß die ganze jungtertiäre Heraushebung des Harzes nur der Nachklang einer viel bedeutenderen älteren Heraushebung ist. Ich verweise in dieser Beziehung auch auf die hochbedeutsamen und gerade jetzt veröffentlichten Ergebnisse der Untersuchungen H. Schroeder's, nach denen die mit der Heraushebung des Harzes in Zusammenhang stehende Aufrichtung der Schichten am nördlichen Harzrande zur Zeit der Ilsenburgmergel größtenteils vollendet war[4]. Und liegt nicht auch in der Überdeckung von Harzer Grundgebirge durch Tertiärsedimente bei Elbingerode der Beweis, daß dieses Grundgebirge schon vor der jungmiocänen Gebirgsbildung zutage trat? Gegenüber der heute noch vielfach, so ja wiederum von Th. Lorenz, vertretenen Auffassung von dem ausschließlich tertiären oder gar jungtertiären Alter unserer Störungen, die also m. E. ihre Erklärung hauptsächlich in der unzureichenden Erkennung des „posthumen" in unserer Gebirgsbildung findet, bin ich der Ansicht, daß der heutige Bau der nordwestdeutschen Gebirge durch einen mehrfachen Prozeß der Gebirgsbildung zu erklären ist, der vielfach wieder ältere Linien aufnahm, und m. E. haben wir, ganz abgesehen von den jungpaläozoischen Faltungen, mit mindestens 4 Hauptphasen zu rechnen, deren Zahl aber gewiß noch eine Vermehrung erfahren könnte, nämlich

1. der jungjurassischen (präcretacischen), die z. B. im holländisch-westfälischen Grenzgebiete, am Egge-Gebirge und im Hannoverschen nachgewiesen ist (s. weiter unten);

---

[1] S. Erl. zu Bl. Peckelsheim der geol. Spezialkarte von Preußen. p. 75.

[2] H. Schroeder, Tektonik des Harzvorlandes auf Blatt Harzburg in: Erdmannsdörffer u. Schroeder, Erläut. z. Blatt Harzburg der geolog. Spezialkarte von Preußen. p. 162.

[3] Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. f. 1902. 54. Protok. p. 19 ff.

[4] H. Schroeder, a. a. O. p. 161.

2. der vor- bezw. frühsenonen, die zur Heraushebung des paläozoischen Kernes des Harzes [1] führte und in die nach Feststellung Wegner's [2] über die faziellen Verhältnisse der Granulatenkreide des Münsterlandes auch der erste Anfang der Faltung des Osnings fallen dürfte;
3. der alttertiären (voroligocänen), in die ich in Übereinstimmung mit E. Haarmann [3] den Hauptteil der Heraushebung des Osnings verlegen möchte und die überhaupt, nach Untersuchungen an verschiedenen Stellen ganz besondere Bedeutung für den Aufbau unserer Mittelgebirge zu haben scheint [4];

[1] s. Brandes, l. c.

[2] Th. Wegner, Die Granulatenkreide des westlichen Münsterlandes. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1905. p. 137.

[3] E. Haarmann, Die geologischen Verhältnisse des Piesberg-Sattels bei Osnabrück. Inaug.-Diss. Berlin 1908.

[4] Während der Drucklegung meiner Ausführungen erscheint in Heft 3 dieses Centralblattes für 1909, p. 76 ff., eine Mitteilung von Th. Wegner über das Alter des Teutoburger Waldes und Wesergebirges, in welcher der Autor interessante Angaben über die Lagerung von Unter-Oligocän über Lias am Doberg bei Bünde macht und daraus auf ein jungcretacisch-frühtertiäres Alter von Teutoburger Wald und Wesergebirge schließen will. Wenn ich Wegner recht verstehe, so scheint er anzunehmen, wie auch andere Autoren getan haben, daß Teutoburger Wald und Wesergebirge (Wiehengebirge) Flügel und Gegenflügel eines Sattels bilden, dessen Achse etwa mitten zwischen diesen beiden Gebirgszügen liegt und auch am Doberge durchsetzt. Das trifft aber nicht zu, denn der Osning bietet für sich trotz der zahllosen und bedeutsamen Störungen, die seinen Verlauf begleiten, das Bild eines Sattels mit Flügel und Gegenflügel, während das Wiehengebirge nur eine durch die Widerstandsfähigkeit des Malm bedingte Schichtstufe auf dem Nordflügel des Osningsattels ist, und an diesem Gesamtbilde können auch unbedeutende Spezialauffaltungen im Bereiche des Nordflügels nichts ändern (vergl. das Osning-Profil in F. Rinne, Gesteinskunde. III. Aufl. p. 29 und die Ausführungen im geologischen Teile der im Druck befindlichen und in nächster Zeit im Verlage von Velhagen & Klasing erscheinenden geographischen Monographie von Teutoburger Wald und Wesergebirge). Von dem an die Sattelspalte des Osning bei Oerlinghausen, Bielefeld, Werther und Borgholzhausen angrenzenden Röt bis zur Kreide nördlich des Wiehengebirges haben wir die wenig gestörte Folge der mesozoischen Sedimente des nördlichen Flügels des Osning-Sattels, innerhalb deren der weiße Jura infolge der Widerstandsfähigkeit seiner Schichten als Gebirgswall auftragt. Die Entfernung des Doberges von der Osning-Achse (s. Textfig. 2), wo der „Aufbruch des Sattels“ (Wegner p. 78) liegt, beträgt 15—20 km, und es erscheint mir deshalb gewagt, allein mit der Diskordanz des Tertiärs über Lias und den im Tertiär befindlichen Liasgeröllen am Doberg das Alter des gesamten Teutoburger Waldes beweisen zu wollen, abgesehen davon, daß ich bei Wegner eine Unterscheidung der Faltungsphasen des „Teutoburger Waldes“ nach ihrem Alter vermisse; aber in bezug auf letzteren

auf eine „voroligocäne“ bezw. „vormiocäne“ Gebirgsbildung in Mitteldeutschland haben neuerdings Grupe[1], v. Linstow[2], Mestwerdt[3] und Menzel[4] hingewiesen, doch kann in diesen Fällen die Gebirgsbildung ebensogut alttertiär, wie auch noch älter sein;

4. der jung- bezw. postmiocänen.

Ich bin weit davon entfernt, die Bedeutung der jungtertiären Gebirgsbildung für unsere Mittelgebirge in Zweifel ziehen zu wollen, denn überall begegnen wir Verwerfungen, die z. B. miocäne Schichten abschneiden. Wenn wir aber den Effekt der Verschiebungen in den einzelnen Phasen in Betracht ziehen und zwar auf diesen entweder, was nur in wenigen Fällen möglich ist, direkt aus den Sprunghöhen oder, wie viel allgemeiner durchführbar, aus der wechselnden Unterlage der transgredierenden Schichtenkomplexe, d. h. aus dem geologischen Oberflächenbilde zur Zeit der den Dislokationen folgenden Transgressionen schließen, so ergibt sich schon jetzt mit Sicherheit, daß Phase 4 in manchen außeralpinen Gebieten an Bedeutung hinter den übrigen weit zurückstehen muß und wenigstens in seinen Grundzügen das heutige tektonische Bild des mittel- und nordwestdeutschen Untergrundes gegeben war, als die Alpen ihre Hauptauffaltung erfuhren. Man vergegenwärtige sich z. B. nur nach der Beschaffenheit der Unterkante des Oligocäns und Miocäns das geologische Bild Deutschlands vor deren Ablagerung (vergl. hierzu auch die erwähnten Arbeiten v. Linstow's und Grupe's), und man wird den heutigen Gegensatz zwischen vielen Hoch- und Niedergebieten[5] als in den Grundzügen

---

Punkt ist wohl zu bemerken, daß Wegner nur den nördlichen Teil des Gebirges, den Osning, im Auge gehabt hat, in dem allerdings die präcretacische Gebirgsbildung belanglos ist. Ich bin nun zwar der Ansicht, daß Wegner mit dem behaupteten frühtertiären Alter des Osning recht hat, nur läßt sich das meines Erachtens nicht bei Bünde beweisen, wohl aber bei Osnabrück, wie E. Haarmann getan hat, während zur Erklärung der Lagerungsform des Tertiärs bei Bünde geringfügige Bodenschwankungen genügen, die sehr wohl von lokaler Bedeutung sein könnten.

[1] O. Grupe, Präoligocäne und jungmiocäne Dislokationen etc. im Solling und seinem nördlichen Vorlande. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. f. 1908. p. 612 ff.

[2] O. v. Linstow, Beiträge zur Geologie von Anhalt. v. Koenen-Festschrift 1907. p. 19 ff.

[3] A. Mestwerdt, Über Störungen am Falkenhagener Liasgraben. v. Koenen-Festschrift 1907. p. 221 ff.

[4] H. Menzel, Tertiär und Tektonik im Norden von Hildesheim. v. Koenen-Festschrift 1907. p. 175 ff.

[5] In den zusammenhängenden Ausführungen über die Tektonik des Egge-Gebirges in den Erläuterungen zur 147. Lieferung der geologischen Spezialkarte von Preußen habe ich, wie allgemein üblich, „Hebungsgebiete“ und „Senkungsfelder“ einander gegenüber gestellt und dabei aber

schon vor Ablagerung dieser Tertiärbildungen vorhanden erkennen. Man berücksichtige dabei auch die Vorkommnisse jüngerer Schichten (z. B. von Jura) in der Nachbarschaft solcher Stellen, in denen das Tertiär ältere (z. B. Buntsandstein) überlagert. So bilden westlich Göttingen (in der Linie Adelebsen, Dransfeld, Meensen) Buntsandstein und Muschelkalk das Liegende des Tertiärs, und dort fehlten also Keuper und Lias bereits bei Ablagerung des dortigen Tertiärs; wenig östlich ist der Lias aber in der bekannten Grabenversenkung des Leinetales auch heute noch vorhanden, und ich glaube annehmen zu müssen, daß dieser Lias schon bei Ablagerung des Tertiärs versenkt lag und deshalb hier von der vor- bezw. früholigocänen Abtragung verschont blieb, was natürlich eine spätere und tiefere Absenkung des Grabens, die jungmiocäne Versenkung, die uns namentlich v. Koenen kennen gelehrt hat, nicht ausschließt; denn lag er nicht versenkt, sondern noch Hunderte von Metern höher als der damals zutage liegende Buntsandstein des westlichen Gebietes, so kämen wir zu ganz unhaltbaren Vorstellungen über die damalige Figuration der Oberfläche. Ich verweise aber auch auf die Feststellungen v. Koenen's, daß vielfach auf zwei Seiten der Basaltberge das Tertiär auf verschiedenen Schichten und ferner westlich Göttingen (Erl. zu Bl. Jühnde, p. 11) auf schief abradierter Fläche der Triasbildungen liegt. Zu ganz ähnlichen Vermutungen über das Alter des Leinetalgrabens, wie ich, ist auch O. Grupe (l. c.) kürzlich gekommen, indem er einerseits zeigte, daß das Einbeck-Markoldendorfer Becken seine Hauptversenkung in „voroligocäner" und nicht, wie man bisher annahm, in jungmiocäner Zeit erfuhr, und andererseits den Einbruch dieses Beckens und des Leinetalgrabens von Northeim und

---

nachdrücklich hervorgehoben, daß ich damit nur die relativen Lagerungsverhältnisse der Schichtfolgen ohne Rücksicht darauf angehen will, ob die Gegensätze in der heutigen Höhenlage durch Absenkungen entstanden sind, wobei die Hebungsgebiete die am höchsten stehengebliebenen Teile darstellen, oder ob auch Aufpressungen von Schollen erfolgten; sehr oft sind ferner wohl auch die Absenkungen des einen Schollenkomplexes gleichzeitig mit der Aufpressung eines anderen erfolgt. Immerhin kommt, namentlich für den Fernerstehenden, in den Bezeichnungen „Hebungsgebiete" und „Senkungsgebiete" nicht recht zum Ausdruck, daß nur der heutige Zustand und nicht der Vorgang, der diesen Zustand schuf, gekennzeichnet werden soll, und deshalb erscheint der Vorschlag, den Herr Geheimrat Prof. Dr. Rinne in einer Korrespondenz über meine erwähnten Ausführungen macht, zur Vermeidung von Mißverständnissen die Bezeichnungen Hochgebiete und Niedergebiete zu gebrauchen, recht beherzigenswert. Um Verwechslungen mit orographischen Bezeichnungen zu vermeiden, müßte man in zweifelhaften Fällen von tektonischen Hochgebieten und tektonischen Niedergebieten sprechen.

Göttingen mit sehr plausiblen Gründen als einen einheitlichen Vorgang kennzeichnete. Gerade das Gebiet des Sollings in Südhannover, das von zahlreichen Miocänversenkungen durchfurcht ist, scheint auf den ersten Blick als schlagender Beweis für die Bedeutung der jungmiocänen Gebirgsbildung dienen zu können und hat es auch bisher getan. Und doch handelt es sich in vielen Fällen, wie O. Grupe gezeigt hat, nur um verhältnismäßig unbedeutende Nachklänge ungleich bedeutsamerer geologischer Vorgänge, die sich vor Ablagerung des Oligocäns ereigneten und bereits damals den heutigen Grundzug im geologischen Aufbau des ganzen Gebietes, den Gegensatz der Hoch- und Niedergebiete, schufen.

Wir dürfen uns aber weiter der Tatsache nicht verschließen, daß die alten Horstgebiete Mitteleuropas zum Teil nicht nur voroligocän, sondern sogar schon präcretacisch sind. Es ist vor allem das Verdienst Marcel Bertrand's [1], für das französische Centralplateau, die normannisch-bretonische Masse und das alte Gebirge westlich des Londoner Beckens die Heraushebung gegenüber den angrenzenden Senkungsfeldern in überzeugendster Weise als einen kontinuierlichen Prozeß dargestellt zu haben, dessen Hauptphase in die Zeit zwischen Jura und Kreide fällt.

Wie die normannisch-bretonische Masse nach Westen, das Zentralplateau nach Süden, so umrahmt das Rheinische Schiefergebirge das Senkungsfeld des „Pariser Beckens" nach Osten. Auch das Schiefergebirge ist eine alte „Masse" im Sinne der normannisch-bretonischen, der böhmischen und des Zentralplateaus, wenn wir die „Masse" als einen Komplex prä- bezw. frühpermisch gefalteten Grundgebirges inmitten jüngerer und weithin dagegen abgesunkener Schichtkomplexe definieren. Entlang seinen Randverwerfungen finden wir im Gebiete der Hessischen Senke, in der Niederrheinischen Bucht und bei Aachen Miocän gegen das alte Gebirge verworfen, und darin liegt der Grund, daß man sich daran gewöhnt hat, das Rheinische Schiefergebirge gleich dem Harze als zur jüngeren Tertiärzeit herausgehoben anzusprechen. Daß diese Vorstellung aber bedeutender Einschränkung bedarf, glaube ich durch Untersuchungen an der Nordostecke des Schiefergebirges gezeigt zu haben. Auch hier ist zwar eine Heraushebung in jungtertiärer Zeit erfolgt und Miocän ist von den Randbrüchen betroffen, aber diese ist ziemlich bedeutungslos gegenüber der älteren Heraushebung, die wir in den Ausgang der Jurazeit zu verlegen haben. Sicher wären uns auch diese Verhältnisse

[1] Marcel Bertrand, Sur la Continuité du Phénomène de Plissement dans le Bassin de Paris. Bull. de la Soc. géol. de France. 1892. III. série. 20. p. 118 ff.

nicht zum Bewußtsein gekommen, wenn nicht hier über das Randgebiet des Schiefergebirges die westfälische Kreide hinübergriffe und die Festlegung des Alters der Brüche in bezug auf die Kreidezeit erlaubte, die weiter südlich bei Fehlen der Kreide unmöglich ist. Wir finden dort z. B., daß von den Randbrüchen des Schiefergebirges die triadischen Schichten um Hunderte von Metern, die Kreideschichten z. T. gar nicht, z. T. um recht geringe Beträge verworfen werden, sich vielmehr ohne nennenswerte Störungen und in annähernd gleichbleibendem Niveau über den paläozoischen Horst des Schiefergebirges, dessen Randstaffeln und die nordöstlich folgenden Niedergebiete hinweglegen, und daß von dem gesamten, mit 1500—2000 m in Ansatz zu bringenden Verschiebungsbetrage zwischen dem paläozoischen Grundgebirge des Sauerlandes und den gesunkenen Liaspartien weiter östlich nur der kleinste Teil auf die postcretacische Gebirgsbildung zurückgeht, die sich damit als ein schwacher Nachklang jener gewaltigen Verschiebungen erweist, die am Ende der Jurazeit eintraten. Diese neuesten Feststellungen am Ostrande des Schiefergebirges decken sich aber mit meinen älteren über den Nordrand des paläozoischen Gebirges im Liegenden der Kreide südlich des Osnings, wo gleichfalls mit aller Bestimmtheit nach den Ergebnissen der Tiefbohrungen und den Tagesbeobachtungen am Osning eine viele Hunderte, ja Tausende von Metern Ausmaß erreichende präcretacische Abbruchzone zu erwarten ist[1]. Die heutige Grenze von sauerländischem Schiefergebirge und westfälischer Kreidemulde ist in der Linie Dortmund-Rüthen ein einfacher Erosionsrand; die paläozoischen Schichten setzen unter der Kreidemulde nach Norden fort und sind etwa bis zur Linie Paderborn-Münster als deren Liegendes ohne Zwischenschaltung von Trias oder Jura durch Tiefbohrungen festgestellt (s. auch Textfig. 2). Erst dann kommt die große Abbruchzone, der auch der „Borlinghauser Abbruch" am Ostrande der Kreide angehört. Aber wollen wir das Rheinische Schiefergebirge nicht rein geographisch, sondern geologisch-tektonisch umgrenzen, so dürfen wir seinen Nordrand nicht mit der heutigen Denudationsgrenze zwischen Paläozoicum und Kreide zusammenfallen lassen, sondern müssen ihn bis an den unter der Kreide verhüllt liegenden Nordabbruch, d. h. über die Linie Paderborn-Münster teilweise hinaus, verlegen, und für dieses erweiterte Gebirge in seiner naturgemäßen tektonischen Umrandung, das allerdings zum Teil unter der cretacischen Transgression verhüllt liegt, habe ich im Gegensatz zu dem geographi-

[1] H. Stille, Zur Kenntnis der Dislokationen, Schichtenabtragungen und Transgressionen im jüngsten Jura und der Kreide Westfalens. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt f. 1905. p. 103 ff.

schen Begriffe „Rheinisches Schiefergebirge“ an anderer Stelle[1] die geotektonische Bezeichnung „Rheinische Masse“ gebraucht, und deren erste und wenigstens für den nordöstlichen Teil auch beträchtlichste Heraushebung verlegen wir also in die jüngste Jurazeit. Aber nicht nur in Westfalen liegt ein größerer Teil der „Rheinischen Masse“ unter der transgredierenden Kreide verhüllt, sondern auch westlich des Rheines, und hier tritt Tertiär als Deckgebirge hinzu. Vielfach sind wir hier nur durch Tiefbohrungen über das Liegende der cretacischen und postcretacischen Deckschichten unterrichtet, und mit Rücksicht auf die verhältnismäßig geringe Zahl der auf solche Weise geschaffenen Aufschlüsse und die daraus sich ergebende unzureichende Kenntnis des Liegenden der Kreide sind nur mit größter Zurückhaltung Angaben über den Nordrand des vorcretacischen Hochgebietes zu machen; dazu erschweren gerade hier die postcretacischen Dislokationen die Feststellungen in erheblichem Maße. Jedenfalls gehören aber die Gegend von Aachen und das angrenzende Limburger Carbonbecken, wo die Kreide ohne Zwischenschaltung von Trias und Jura das paläozoische Gebirge bedeckt und letzteres also, wie im südlichen Teile der westfälischen Kreidemulde, bei Ablagerung der Kreide zutage lag, ferner z. T. der Norden der Provinz Limburg, wo gleiches der Fall ist oder höchstens (Bohrung Helenaveen I) eine dünne Buntsandsteinschicht sich zwischen Kreide und Paläozoicum schiebt[2], zur präcretacischen Rheinischen Masse; erst weiter nördlich bezw. nordnordöstlich liegt die Kreide über den verschiedensten Schichten der Trias und des Jura, wodurch zum Ausdrucke kommt, daß wir uns hier im präcretacisch gesunkenen nördlichen Vorlande der Rheinischen Masse befinden, in dem, wie am Teutoburger Walde, Trias und Jura infolge ihrer tiefen Lage nicht oder nur teilweise der Abtragung vor Ablagerung der Kreide anheimfielen. Im großen und ganzen dürfen wir nach dem Stande der heutigen Aufschlüsse den Nordrand wohl annähernd in der Linie Münster-Wesel-Helmond (Holland) suchen, aber es ist selbstverständlich, daß diese Linie durch neue Bohraufschlüsse weitgehende Modifikationen erfahren wird und ferner auch keineswegs geradlinig verläuft, sondern im Zusammenhange mit quer zu ihrer Generalrichtung stehenden Brüchen viel-

[1] H. Stille, Die tektonischen Verhältnisse des östlichen Vorlandes der südlichen Egge, in Erl. zu den Blättern Driburg, Willebadessen und Peckelsheim der geol. Spezialkarte von Preußen.

[2] J. Ahlburg, Die Ergebnisse der neueren Tiefbohrungen im östlichen Holland. Glückauf, 44. Jahrg. 1908. No. 34. p. 1205 ff. — In bezug auf das Liegende der Kreide zwischen Erkelenz und Brüggen vergl. Krusch und Wunstorf, das Steinkohlengebiet nordöstlich der Roer etc. Glückauf, 43. Jahrg. 1907. No. 15. p. 1 ff. Auch dort bildet überall Carbon ohne Zwischenschaltung von Trias das Liegende der Kreide.

fach gezackt sein dürfte. Dazu braucht auch nach unseren Erfahrungen an anderen „Horst"gebieten (Thüringer Wald, Vogtländisches Schiefergebirge) die Begrenzung einer solchen „Masse" keineswegs auf der ganzen Erstreckung mit Verwerfungen zu erfolgen, sondern kann stellenweise sehr wohl durch Flexuren, unter Umständen sogar durch recht flache Flexuren, geschehen. Der zwar noch etwas hypothetische präcretacische Nordabbruch des Carbons zwischen Helmond und Venlo in Holland, auf den J. Ahlburg in seiner vor kurzer Zeit erschienenen Arbeit (l. c. p. 1213 und Taf. 5, Prof. 1) geschlossen hat, gehört vielleicht zu dem Systeme der Randbrüche der Rheinischen Masse. Dahingestellt mag bleiben, ob der nach Süden vorspringende keilartige Einschnitt der „Niederrheinischen Bucht" ausschließlich, das Ergebnis tertiärer und posttertiärer Gebirgsbildung ist oder in seinen Anfängen bereits in jungjurassischer oder jungcretacischer Zeit entstand.

Mit der „Rheinischen Masse", d. h. also dem Horste des Rheinischen Schiefergebirges in seiner jungjurassischen, über die heutigen Grenzen hinausgehenden Umrandung, war aber ferner das „Massiv von Brabant" noch verschmolzen, dessen damaligen Zusammenhang mit den Ardennen schon Marcel Bertrand hervorgehoben hat; von hier bestand sodann eine ununterbrochene Fortsetzung bis zur Straße von Calais und wahrscheinlich über diese hinaus nach Südengland hinein, und bereits M. Bertrand hat auf die Bedeutung dieses mit der jungjurassischen Gebirgsbildung in Nordfrankreich und Südengland entstandenen, zur Zeit des Barrêmien aber z. T. schon wieder überfluteten Festlandsstreifens für die Trennung der Faunen in der älteren Kreidezeit hingewiesen.

Das heutige Rheinische Schiefergebirge ist also nur noch der Torso der prä- beziehungsweise frühcretacischen „Rheinischen Masse", von der weite Gebiete heute unter jungen Transgressionen verhüllt liegen, andere (Niederrheinische Bucht? etc.) vielleicht tektonisch abgesplittert wurden. Der heutige Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges dürfte auch annähernd der Ostrand der „Rheinischen Masse" gewesen sein.

Zu ähnlichen Resultaten, wie ich an der Nordostecke des Rheinischen Schiefergebirges, ist Marcel Bertrand (l. c.) in bezug auf die Zeitlichkeit der Heraushebung an seinem Westrande im Süden der Ardennen gelangt.

Nach demselben Forscher dürfte auch die Heraushebung des Vogesen-Horstes am Ende der Jurazeit begonnen haben (l. c. p. 144), und in bezug auf Andeutungen vorcretacischer Gebirgsbildung im Randgebiete der Böhmischen Masse

verweise ich z. B. auf die Arbeiten Pompeckj's[1] und Hermann's[2].

Das Fundamentale im Aufbau des außeralpinen Mitteleuropas ist der Gegensatz der alten „Massen" und der an sie angrenzenden und zwischen ihnen liegenden „Niedergebiete". Diesen Gegensatz schuf, wie wir gesehen haben, zu einem wesentlichen Teile die vorcretacische (jungjurassische) Gebirgsbildung, und jüngere gebirgsbildende Vorgänge verstärkten ihn. Der Verlauf des Alpenbogens ist nach allgemeiner Auffassung durch die nördlich liegenden alten Massen bestimmt, und das erscheint verständlicher unter der Annahme, daß die alten Massen bei der Alpenfaltung bereits als solche da waren, als unter derjenigen, daß sie erst mit ihr herausgehoben wurden.

Aber keineswegs hat sich die vorcretacische Gebirgsbildung auf die Heraushebung der alten Massen beschränkt, sondern, wie zu erwarten, erfolgten gleichzeitig damit tektonische Bewegungen im Bereiche der angrenzenden und zwischenliegenden Niedergebiete. Für Nordfrankreich und Südengland verdanken wir Marcel Bertrand u. a. die Feststellung (l. c.), daß „partout les couches jurassiques ont été plissées avant le retour de la mer cretacée" und zwar, wie in Westfalen, vorwiegend nach hercynischen Linien.

In bezug auf die vorcretacische Gebirgsbildung am Teutoburger Walde, die den Gegenstand der eingangs erwähnten Controverse mit Herrn Dr. Lorenz bildet, kann ich mich kurz fassen, da gerade jetzt die ausführlichere Darstellung an der Hand einer tektonischen Übersichtskarte in den Erläuterungen zu den Spezialkarten des östlichen Vorlandes des Egge-Gebirges erschienen ist. (Lieferung 147 der geolog. Spezialkarte von Preußen.) Wir haben im Südwesten des Egge-Gebirges die „Rheinische Masse" und im Norden das Gebiet des heutigen Osning, des nördlichen Teutoburger Waldes, das noch nicht von der präcretacischen Faltung ergriffen wurde oder doch höchstens geringe Spuren der in der Hauptsache weiter südlich (an der Egge) vor sich gehenden Faltung erkennen läßt. Zwischen dem alten Horste und dem gesunkenen Nordterrain (Gebiet des Osning) wurden die Schichten vor Ablagerung des Serpulits nach vorwiegend nordwestlich gerichteten Linien aufgefaltet und ordneten sich zu „Ketten", die zwar von den Ketten der Faltengebirge durch weitgehendste Zerstücklung unterschieden sind. Diese Ketten umgürten die Nordostecke der Rheinischen Masse und klingen etwa in der nördlichen Verlängerung von derem Ostrande

[1] J. F. Pompeckj, Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. Geogn. Jahresh. XIV. 1901. München 1901.

[2] R. Hermann, Die östliche Randverwerfung des fränkischen Jura. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1908. 60. p. 1 ff.

im Vorlande des Egge-Gebirges nach Osten aus. Sie wurden wieder eingeebnet, und ihre Denudationsprodukte gelangten in das damals noch nicht oder kaum dislozierte nördliche Vorland (Serpulitkonglomerate des Osning). Über die eingeebneten präcretacischen Ketten und weithin über die „Rheinische Masse" ging die Kreidetransgression hinweg, die sich in mehreren Phasen, auch rückläufigen, wie früher geschildert, vollzog. Zur Tertiärzeit, z. T. vielleicht auch schon zur Zeit der obersten Kreide, erneuerte sich die Gebirgsbildung; sie „wanderte" dabei nach Norden und schuf den Osning als Parallelzug zu den präcretacischen Ketten, hatte aber südlich davon im Gebiete der alten Ketten (Egge) nur verhältnismäßig unbedeutende „posthume" Wirkungen. In bezug auf dieses „Wandern" der Gebirgsbildung verweise ich auf das zurzeit im Druck befindliche Protokoll eines im Niedersächsischen geologischen Verein über diesen Gegenstand gehaltenen Vortrages (s. 2. Jahresbericht des Niedersächsischen geologischen Vereins).

Aus den Ergebnissen von Tiefbohrungen inmitten der westfälischen Kreidemulde und Beobachtungen am Egge-Gebirge und Osning hatte ich s. Zt. geschlossen, daß das am Ostrande der Kreidemulde, am Egge-Gebirge, unter die Kreide untertauchende Bruchsystem südlich des Osning und etwa parallel zu ihm seine Fortsetzung finden müßte. Es war damit wohl zu erwarten, daß am Westrande der Kreidemulde, d. h. im westfälisch-holländischen Grenzgebiete, gleichfalls wieder präcretacische Verwerfungen sich zeigen würden, und tatsächlich hat Bärtling[1] neuerdings dort die Lagerung der Kreide über präcretacisch gefalteten und zerrissenen Schichten der Trias und des Lias festgestellt, nachdem vorher schon G. Müller[2] auf die dort zu beobachtende Transgression des Wealden — wohl richtiger gesagt, des Serpulits —, über sehr wechselnden Schichten aufmerksam gemacht hatte. Auch hier erfolgte, wie am Ostrande der Kreidemulde, die Gebirgsbildung vor Ablagerung der Kreide im Süden und ergriff erst nach deren Ablagerung das Nordgebiet, wie nebenstehende Skizze ganz schematisch zum Ausdrucke bringt, die dem erwähnten Protokolle des Vortrages über das Wandern der Gebirgsbildung entnommen ist (s. Fig. 2).

Auch in Hannover bricht sich die Überzeugung von der Bedeutung der präcretacischen Gebirgsbildung immer mehr Bahn. Im südlichsten Hannover fehlt zwar, wie im angrenzenden Hessen und Thüringen und weiterhin bis zu den Sudeten, dem Fränkischen

[1] K. Bärtling, Die Ausbildung und Verbreitung der Unteren Kreide am Westrande des Münsterischen Beckens. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1908. 60. Monatsberichte p. 43.

[2] G. Müller, Die Lagerungsverhältnisse der Unteren Kreide westlich der Ems und die Transgression des Wealden. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. f. 1903. p. 184 ff.

und Schweizer Jura die Kreide gänzlich, und ist damit die Altersunterscheidung vorcretacischer, jungcretacischer und alttertiärer Brüche unmöglich; nur von „voroligocänen“ Störungen kann hier

Fig. 2. Schematische Skizze der Westfälischen Kreidemulde und ihres Liegenden.
Maßstab ca. 1 : 1 500 000.

die Rede sein, und mit Recht spricht auch O. Grupe in bezug auf das Gebiet des Sollings in der mehrfach erwähnten Arbeit nur von „mindestens“ alttertiären Störungen. Wo aber die Kreide einsetzt, wird auch wieder die vorcretacische Gebirgsbildung

nachweisbar. So hat sie neuerdings v. Koenen[1] aus dem Gebiete der Gronauer Kreidemulde beschrieben, E. Scholz[2] glaubt jungjurassische Verwerfungen am Süntel bei Hameln erkannt zu haben und ich selbst konnte kürzlich wieder auf solche am Deister bei Hannover[3] hinweisen. Auch aus anderen Teilen Hannovers und dem nördlichen Harzvorlande werden Mitteilungen über vorcretacische Gebirgsbildung nicht lange auf sich warten lassen.

Im Gegensatze zu der bis vor kurzem allgemein herrschenden und auch heute noch vielfach vertretenen Auffassung, daß in der ganzen mesozoischen Zeit im Gebiete der heutigen deutschen Mittelgebirge Ruhe in der Erdkruste geherrscht hat, glaube ich behaupten zu dürfen, daß wir in der jungjurassischen Gebirgsbildung einem von Hannover durch Westfalen bis nach Frankreich und England, soweit überhaupt Kreide auftritt, nachweisbaren und hochbedeutsamen tektonischen Vorgange gegenüberstehen. Das schließt selbstverständlich nicht aus, daß weite Strecken, z. B. das Gebiet des heutigen Osnings, verschont geblieben sind, wie ja auch in anderen Perioden die Gebirgsbildung nur gewisse Gebiete betraf, andere und zum Teil benachbarte aber unberührt ließ. So kann auch die konkordante Lagerungsform der Kreide am nördlichen Teutoburger Walde nicht als Beweis gegen deren Diskordanz am südlichen Teutoburger Walde und die dortige vorcretacische Gebirgsbildung in das Feld geführt werden. Oder ist etwa die konkordante Lagerung des Obercarbons über Untercarbon in Westfalen, dem Aachener Gebiete und Belgien, d. h. in der Region der randlichen und in jüngerer Phase angegliederten variszischen Ketten, mit der Diskordanz des Obercarbons in südlich liegenden Gebieten, die bereits eine vorobercarbone bezw. frühobercarbone Faltung erfahren hatten, unvereinbar?

Der Zusammenhang zwischen Gebirgsbildung und negativer Strandverschiebung, soweit letztere nicht als eine „eustatische“ erscheint, ist in der Natur der Sache gegeben und in der geologischen Vergangenheit leicht verfolgbar. Wir haben im Obersilur eine Ausdehnung des Meeres in der Nordhemisphäre, wie kaum je wieder, aber weite Gebiete Nordeuropas werden mit der kaledonischen Faltung, deren zeitliche Äquivalente auch weiter südlich, so in den Ardennen, nachweis-

[1] v. Koenen, Über das Verhalten und Alter der Störungen in der Umgebung der Sackberge und des Leinetales bei Alfeld und Elze. Nachr. d. Kgl. Ges. d. Wissensch. Göttingen. Math.-phys. Klasse. 1907. p. 1—9.

[2] E. Scholz, Geologische Verhältnisse des Süntels. 1. Jahresbericht des Niedersächs. geologischen Vereins p. 108. Inaug.-Diss. Göttingen.

[3] H. Stille, Exkursion in den südöstlichen Deister. 1. Jahresbericht des Niedersächs. geologischen Vereins p. 20.

bar sind, wieder landfest. Es folgt die devonische Transgression, die schrittweise zu einer Rückeroberung vorher verloren gegangener Gebiete durch die Meeresbedeckung führt und wenigstens für Großbritannien noch eine Steigerung in der Transgression des Kohlenkalkes über die Old-Red-Gebiete erfährt. Abermals erfolgt ein weites Zurückweichen der Meere, diesesmal im Zusammenhange mit der variszischen Faltung, und dem marinen Untercarbon folgen im Herzen Europas die limnischen bezw. kontinentalen Ablagerungen des Obercarbons und Rotliegenden, während die Spuren der obercarbonischen oscillatorischen Überflutungen auf das Randgebiet des damaligen Festlandes beschränkt sind. Von Nordosten rückt dann das Zechsteinmeer heran, das zwar nur verhältnismäßig engumgrenzte Bezirke überdeckt, und es dauert lange, bis endlich zur Jurazeit wieder eine weitgehende Überflutung Mitteleuropas stattgefunden hat. Mit tektonischen Phasen fallen also die bedeutendsten negativen Strandverschiebungen zusammen, denen die Transgressionen folgen, und in diesem Sinne ist es gewiß von Interesse, daß in Mitteleuropa nunmehr auch das Zurückweichen des Meeres aus weiten Gebieten seiner Verbreitung im Ausgange der Jurazeit mit Bewegungen in der Erdkruste in Verbindung gebracht werden kann, und auch die cretacische Transgression sich als eine solche darstellt, die über Festlandsgebiete erfolgte, die wenigstens teilweise erst kurz vorher durch gebirgsbildende Vorgänge dem Meere entrissen worden waren. Auch die frühsenone Dislokationsphase führt zur Neuherausbildung von Festlandsgebieten, die aber z. T. bald wieder überflutet sind, und so folgt, wie der vorcretacischen Gebirgsbildung die untercretacisch-cenomane Transgression, der vor- bezw. frühsenonen Gebirgsbildung die senone. Wiederum mit einer tektonischen Phase, der (spätsenonen) alttertiären, fällt endlich die Landwerdung Mitteldeutschlands zusammen, die durch das Eocän anhält und, wenigstens für weite Gebiete, durch die oligocäne Transgression abgelöst wird.

Neue Literatur.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Etzold, Franz: Zehnter Bericht der Erdbebenstation Leipzig.
Ber. Verhandlgn. Sächs. Akad. Leipzig. Math.-nat. Kl. **60**. **1908**. 623—639.

Gagel, C.: Über die Bezeichnung der vulkanischen Kesseltäler und Schluchten.
Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin **1908**. 481—482.

Galitzine, B.: Sur un séismographe à enrégistrement galvanométrique à distance.
C. r. **147**. **1908**. 575—578.

Gallo, G.: Radioattività di roccie della regione attraversata delle linee di accesso al Sempione.
Atti R. Accad. dei Lincei. (5.) **1908**. Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **17**. 209—214.

Grew, E. S.: The Romance of modern Geology.
London **1908**. 308 p.

Günther, S.: Die Entstehung der Lehre von der meteorischen Bildung des Erdkörpers.
Sitzungsber. mat.-nat. Kl. Akad. München. **1908**. Heft I. 21—39.

Haas, H.: Die vulkanischen Gewalten der Erde und ihre Erscheinungen.
Leipzig, bei Quelle & Mayer. **1909**. 138 p. Mit 42 Abbildungen im Text.

Helmert, F. R.: Unvollkommenheiten im Gleichgewichtszustande der Erdkruste.
Sitzungs-Ber. Berlin. Akad. **1908**. 1058—1069.

Jäger, Fritz: Bemerkungen zu den Ausführungen von Dr. C. Gagel (betr. vulkan. Kesseltäler und Schluchten).
Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin **1908**. 483—484.

Knott, C. G.: The Physics of Earthquake Phenomena.
London **1908**. 296 p.

Schneider, Karl: Zur Geschichte und Theorie des Vulkanismus.
Prag **1908**. 113 p.

Toula, Franz: Das Wandern und Schwanken der Meere.
Vorträge d. Vereins z. Verbreitung naturw. Kenntnisse. Wien **1908**. 59 p.

Wolff, Arthur: Die Erdbebenkatastrophe in San Francisco vom 18.—20. April 1906. Erlebt und erzählt von einem Augenzeugen. Vortrag, gehalten im Festsaal des Rudolf Virchow-Krankenhauses in Berlin am 7. April 1908.
Berlin, bei D. Reiner, **1908**. 39 p.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Piaz, G. dal: Le Alpi Feltrine.
Mem. del R. Inst. Seneto di Sc. **27**. 176 p. 1 c. 1 Taf. 34 Fig.

Priemel, C.: Die Braunkohlenformation des Hügellandes der preußischen Ober-Lausitz.
Zeitschr. f. das Berg-, Hütten- und Salinenwesen etc. **1907**. 72 p. Mit 1 Karte und 5 Tafeln.

Roman, F.: Le Néogène continental dans la Basse vallée du Tage. I. pt. Paléontologie. Avec une notice sur les empreintes végétales de Pernes.
Comm. Serv. géol. du Portugal. **1907**. 1—88. 9 Fig. Taf. 1—5.

Rowe, A. W.: The White Chalk of the Isle of Wight.
London **1908**. Mit 22 Tafeln und Karten.

Rumm, C.: Geologisch-geographische Profile von Württemberg, für den Schulgebrauch entworfen.
Stuttgart, Schweizerbart'scher Verlag, **1908**. 41 p.

Sacco, F.: Cenni biografici su Carlo Mayer-Eymar.
Boll. Soc. geol. Ital. **26**. **1907**. 585—602. 1 Taf.

Schardt, H.: Sur le resultat de sondages dans le Néocomien au Vanseyon et le profil géologique d'une nouvelle percée pour le de tournement du Seyon.
Bull. Soc. Neuchâteloise des Sci. Nat. **34**. **1908**. 186—206.

Schardt, H.: Notes sur la Géologie du Cirque de Saint-Sulpice.
Bull. Soc. Neuchâteloise des Sci. Nat. **34**. **1908**. 251—263.

Schardt, H.: Sur la Géologie du Mont Vully.
Bull. Soc. Neuchâteloise des Sci. Nat. **34**. **1908**. 264—271.

Schardt, H.: Sur un gisement de terrain tuffeux à Saint-Blaise.
Bull. Soc. Neuchâteloise des Sci. Nat. **34**. **1908**. 271—280.

(**Schardt**, H.): Extrait du livret des excursions scientifiques du 9me Congrès international de Géographie.
Genève. **1908**. 26 p. 6 Fig. 1 Taf.

Shaltuck, G. B.: The Geology of Calvert county.
Maryland geol. Survey. **1907**. 67—122.

Wolff, W.: Geologischer Bau der Bremer Gegend.
Abhandlungen herausgeg. v. naturw. Verein in Bremen. **19**. **1908**.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber den angeblichen, als Leucituranolith bezeichneten Meteoriten von Schafstädt bei Merseburg.

Von **M. Belowsky** in Berlin.

Mit 3 Textfiguren.

I.

Mit dem Namen Leucituranolith bezeichnete C. Klein 1904 eine Gruppe von Meteorsteinen innerhalb der Achondrite, deren einziger Vertreter sich durch das Fehlen des Eisens und der Chondren auszeichnet und der zusammengesetzt sein soll aus Leucit, Anorthit, Augit, Glas und Erz mit schwarzer und glänzender Rinde[1].

Das von ihm angeführte Beispiel, das also gleichzeitig das erste Beispiel eines leucitführenden Meteorsteins darstellen würde, rührt angeblich her von einem Meteoritenfall, über den C. Klein 1903[2] berichtet hat. Hiernach sind die beiden im hiesigen mineralogisch-petrographischen Museum aufbewahrten Stücke von Frau Apotheker Hellwig geschenkt worden, die mit ihren Geschwistern vor mehr als 40 Jahren, im Juni 1861, zwischen 5 und 7 Uhr nachmittags in der Nähe von Schafstädt bei Magdeburg einen Meteorfall beobachtete. Es fiel ein glühender Stein von Hühnereigröße, der zerplatzte. Der Stein schlug auf einen Sandhaufen und drang wenig ein. Die zersprungenen geschwärzten Steine waren beim Aufheben noch heiß. Jeder der Anwesenden nahm sich etwas davon mit, aber nur Frau Hellwig hat ihre Stücke behalten, die anderen sind nicht mehr aufzufinden. Frau Hellwig schenkte von ihren vier Stücken zwei dem Museum und ein drittes an die Treptow-Sternwarte.

II.

Die beiden Stücke des Museums stellen kleine Lavabrocken dar, die im Bruch dasselbe schwarze, reichlich mit Bläschen durch-

[1] C. Klein, Die Meteoritensammlung der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 21. Januar 1904. Sitzungsber. kgl. preuß. Akad. d. Wiss. 1904. 118.

[2] C. Klein, Desgl. 1903. 169.

setzte Glas und darin farblose und ölgrüne Einsprenglinge darbieten. Unter dem Mikroskop erweist sich der Stein als aus einer bräunlichgelben Glasbasis bestehend, in der hauptsächlich Leucit von großer Frische, mehr zurücktretend trikliner Feldspat und Augit eingelagert sind.

Auch C. Klein war die außerordentliche Frische dieser Gemengteile nicht entgangen, und er konnte deshalb nicht umhin, den angeblichen Meteoriten mit einem jungen vulkanischen Gestein zu vergleichen. Er sagt in diesem Sinne in der Zusammenstellung der Meteoritensammlung der Universität Berlin am 5. Februar 1903 auf p. 170: „Die mikroskopische Untersuchung läßt einen typischen Leucittephrit, so schön als man ihn nur sehen will, erkennen“,

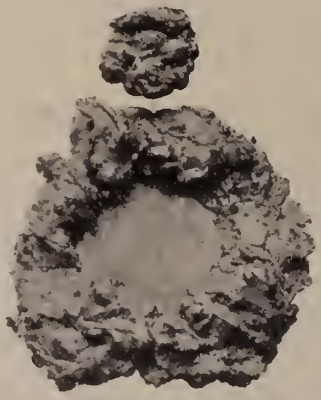


Fig. 1. Oben: Leucituranolith. Unten Leucitbasanit.

und fragt sich auf derselben Seite weiter unten, woher dieser typische Leucittephrit, der an die schönsten italienischen Vorkommen erinnert, herkäme. Noch ein Jahr später[1] wiederholt er, daß die Zusammensetzung des Meteoriten einem Leucittephrit typischster Art entspräche. Trotzdem bewogen ihn die über den Fall des Steines berichteten Nebenumstände, an der meteorischen Natur desselben nicht zu zweifeln[2].

III.

Leider hatte C. Klein beim Vergleichen des angeblichen Meteoriten mit einem jungen vulkanischen Gestein den Leucit-

[1] C. Klein, Die Meteoritensammlung der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 21. Januar 1904. Sitzungsber. kgl. preuß. Akad. d. Wiss. 1904. 137.

[2] C. Klein, Studien über Meteoriten. Abhandlg. d. kgl. preuß. Akad. d. Wiss. 1906. 42.

tephrit gewählt. Hätte er statt dessen den Leucitbasanit genommen, wie ihn die rezenten Vesuvlaven darbieten, so hätte er sofort seinen Irrtum bemerkt.

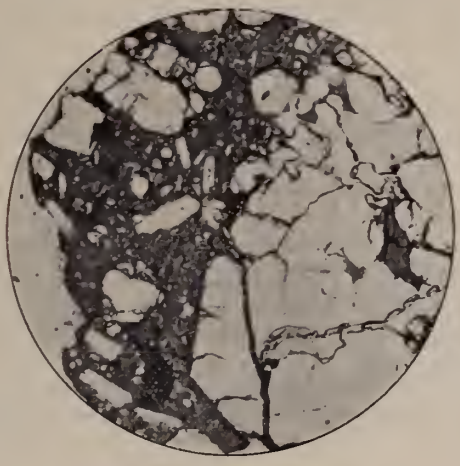


Fig. 2. Leucituranolith.

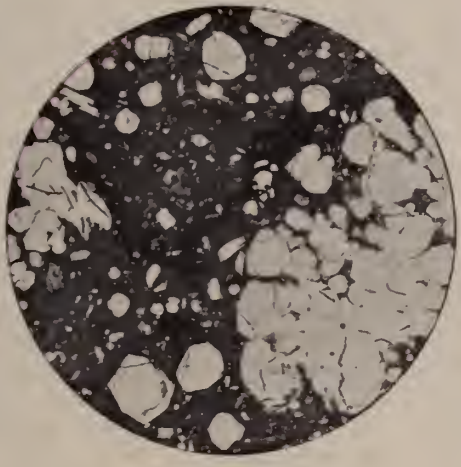


Fig. 3. Leucitbasanit.

Der von C. Klein zum Vergleich benutzte Schliff des bekannten hauynführenden Leucittephrit von Tavolato bei Rom enthält große Einsprenglinge von Augit und Leucit in einer grünlichgrauen Grundmasse, die aus einem farblosen Glase, vielfach rostbraun gefärbten Erzkörnchen, Augitkörnchen und Feldspatleistchen besteht.

Diese Zusammensetzung entspricht aber nicht der des angeblichen Meteoriten; denn in dem einzigen von ihm untersuchten Dünnschliffe liegen die kristallisierten Gemengteile in einem reichlich vorhandenen braunen Glase[1] und an den Stücken ist hellgrüner Olivin mit der Lupe zu erkennen. Dagegen besteht vollständige Übereinstimmung im äußeren Habitus und in der mikroskopischen Beschaffenheit zwischen dem angeblichen Meteoriten und einer Leucitbasanitlava vom Vesuv vom Jahre 1885, in die ein italienisches kupfernes Geldstück eingedrückt ist (Fig. 1). Beide zeigen dieselbe glasige, pechglänzende Oberfläche mit Höckern und Wülsten. In der Tiefe dazwischen sieht man bei beiden eine feine seidenartige Fältelung.

An den kleinen Bruchflächen, die einen Einblick in das Innere des Gesteines gestatten, sieht man an der Vesuvlava wie an den angeblichen Meteoriten eine poröse, aus schwarzem Glase bestehende Grundmasse, in der klare Leucite, grüne Augite und Olivine zu bemerken sind.

Die äußere Übereinstimmung wird bestätigt durch die Betrachtung der Dünnschliffe, die einander vollkommen gleich sind (Fig. 2 u. 3).

IV.

Wie ist nun diese Übereinstimmung zu erklären? Als ich im Auftrage von C. Klein mit Frau Apotheker Hellwig die Einzelheiten des Falles des angeblichen Meteoriten besprach, erzählte sie mir, daß einer ihrer Brüder in Italien gewesen wäre und den Vesuv besucht habe.

Hierin ist nun wohl die Aufklärung der ganzen Angelegenheit zu suchen. Ein Bruder der Frau Hellwig hat den Vesuv bestiegen und dabei den Führern den üblichen Tribut dargebracht, indem er ihnen die in flüssige Lava gesteckten und mit ihr herausgeholten Centesimistücke als Andenken abkaufen mußte. Vielleicht wurden solche Stücke mit Stücken des Meteoriten, der vor den Augen der Frau Apotheker Hellwig und ihrer Geschwister auf dem Gutshof bei Schafstädt gefallen war, zusammen aufbewahrt und später mit ihnen verwechselt. So viel ist sicher, daß die an das Berliner mineralogisch-petrographische Museum als Meteoriten von Frau Hellwig gegebenen Steine lediglich Bruchstücke einer Leucitbasanitlava vom Vesuv sind.

Auch das von jener Dame der Treptow-Sternwarte bei Berlin geschenkte kleine Stück des angeblichen Meteoriten von Schafstädt ist, wie ich mich dank des freundlichen Entgegenkommens des Direktors, Herrn Dr. E. S. Archenhold, überzeugen konnte, ebenfalls ein Bruchstück einer Leucitbasanitlava vom Vesuv.

[1] C. Klein, l. c. 1903. 170.

Demnach war die Äußerung von E. Cohen[1]: „Die meteorische Natur des Steins von Schafstädt erscheint mir immerhin recht problematisch" berechtigt und der Leucituranolith von Schafstädt bei Merseburg ist in den von C. Klein gegebenen[2] Zusammenstellungen der Fall- und Fundorte der Meteoriten zu streichen.

Die Kristallform des Benitoit.

Von **C. Hlawatsch** (Wien).

(Mit 3 Textfiguren.)

S. Louderback beschreibt im Bulletin of geol.; Univ. of California. 5. (1907) H. 9, p. 149 ff. unter dem Namen Benitoit ein neues, als Edelstein verschleifbares Mineral aus der Nähe von Head Waters am S. Benito-River, Mt. Diablo Range, S. Benito County. Dasselbe tritt in einem weißen oder schmutzigbläulichen Natrolith[3] neben prachtvoll ausgebildeten Neptunitkristallen auf, die anfangs für ein neues Mineral gehalten und Carlosit genannt wurden. Seine Zusammensetzung ist nach Louderback $BaTiSi_3O_9$, D = 3,64 bis 3,65, H = 6—6 $^1/_2$, ω = 1,77, ε = 1,80, einachsig, +. Es besitzt sehr starken Pleochroismus, ω fast farblos, ε tiefblau bis violett. Diese Farben scheinen aber nicht Eigenfärbung zu sein, denn man findet Kristalle mit verschieden tiefgefärbten Stellen, z. T. ganz farblos. Über die Kristallform sagt Louderback: „Hexagonal, trigonal Subdivision." Es treten beide Pyramiden auf, ebenso beide Prismen, häufig die Basis. Auf p. 151 sagt er: „The developement of the faces at one end of the principal axis always correponds so well with those of the other, that it gives the impression, that the horizontal plane of symmetrie is present." Daraus läßt sich vermuten, daß dieses neue Mineral einer der bis jetzt noch nicht in Wirklichkeit beobachteten trigonal-bipyramidalen, also der trigonal-bipyramidalen oder der ditrigonal-bipyramidalen Klasse angehören könne. Um dieses interessante Faktum näher zu untersuchen, hat Verf. eine Anzahl Kristalle des Benitoites am Goldschmidt'schen Goniometer gemessen. Durch das Entgegenkommen der Firma F. Krantz in Bonn, welche mir eine sehr große Anzahl Kristalle zur Bearbeitung zur Verfügung stellte, wofür ihr hier aufrichtiger und

[1] E. Cohen, Meteoritenkunde. III. 13. 1905.

[2] C. Klein, Die Meteoritensammlung der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 21. Januar 1904. Sitzungsber. kgl. preuß. Akad. d. Wiss. 1904, 118. — Studien über Meteoriten. Abhandl. d. kgl. preuß. Akad. d. Wiss. 1906. 4.

[3] Die Agnoszierung geschah während des Druckes und wird in den Mitt. d. Wiener Miner. Ges. näher besprochen werden.

herzlicher Dank ausgesprochen sei, war es mir möglich, einige neue Flächen zu beobachten, und die Wahrscheinlichkeit, daß hier wirklich ein Vertreter dieser beiden Kristallklassen vorliegt, zu vergrößern. Da weder von der einen, noch von der andern bisher ein Vertreter gefunden worden war, tauchten ja schon Zweifel auf, ob diese beiden überhaupt existieren können. Sie lassen sich nämlich nicht einfach, wie die rhomboedrischen Klassen, aus dem tesseralen System durch Deformation ableiten. Ist aber einmal auch ihre Existenz bewiesen, dann ist auch für die Möglichkeit der hexagonal-holoedrischen Klasse, welche ja von Viola[1] z. B. auch schon angezweifelt wurde, ein Beweis gegeben. Leider standen dem Verf. nicht die nötigen Apparate zur Untersuchung der Pyroelektrizität zur Verfügung, um auf diese Weise definitiv die hemimorphen Klassen auszuschließen; die angestellten Ätzversuche scheinen aber nicht für die Angehörigkeit zu einer derselben zu sprechen. Davon wird aber unten weiter die Rede sein. Im folgenden soll zunächst auf die Messungen näher eingegangen werden.

Louderback gibt als Winkel für Basis zur Pyramide ungefähr $40^0\ 14'$ an; die folgenden Messungen an 12 Kristallen führen im Mittel auf denselben Wert, so daß derselbe wohl vorderhand als gesichert angenommen werden kann. Auffallend ist die große Übereinstimmung desselben mit dem gleichen Winkel bei Apatit ($40^0\ 16'$ nach Goldschmidt's Winkeltabellen). Es liegt also hier ein deutliches Beispiel von sogen. Isogonie vor, denn die beiden Mineralien gehören unter allen Umständen ganz verschiedenen Klassen des hexagonalen Systems an; eine Übereinstimmung im molekularen Aufbau kann hier wohl kaum angenommen werden, wenn man von der jetzt wohl nicht mehr allgemein als notwendige Bedingung der Isomorphie angenommenen chemischen Analogie ganz absehen will, die ja bei diesen beiden Substanzen nicht vorhanden ist. Der Habitus der Kristalle ist mehr oder minder ausgesprochen pyramidal, die Basis ist sehr häufig, aber nicht immer vorhanden; wo sie auftritt, ist sie meistens sehr glatt und gibt ausgezeichnete einfache Reflexe, in einzelnen Fällen aber im Dreieck angeordnete mehrfache, oder es gehen sehr schwache Lichtzüge zu den kleiner entwickelten, als negativ angenommenen Pyramiden. Die beiden Pyramiden sind bei der Mehrzahl der Kristalle deutlich verschieden groß entwickelt, der trigonale Charakter tritt scharf hervor, seltener sind sie nahe im Gleichgewichte ausgebildet, wie dies auch Louderback angibt.

Die positive Pyramide ist bei weitaus den meisten, namentlich den größeren Kristallen matt, häufig ist dies auch bei der negativen der Fall; wo die erstere glatt ist, gibt sie zumeist

[1] Zeitschr. f. Krist. 34. (1901.) p. 384.

mehrfache, unregelmäßig angeordnete Reflexe. Auf den positiven Pyramidenflächen zeigen sich häufig bogenförmig verlaufende matte Partien oder auch Erhöhungen, die nicht immer symmetrisch zur Kristallsymmetrieebene liegen. Die Reflexe sind aber nicht in einer bestimmten, sich wiederholenden Art verteilt, sondern unregelmäßig. Die der negativen Pyramiden sind hingegen häufig von einem kleinen monosymmetrischen Lichthof umgeben.

Das verschiedene physikalische Verhalten der beiden Pyramidenflächen tritt also stets klar hervor. Auch die Prismen zeigen ausgeprägt den trigonalen Charakter; das negative Prisma ist im allgemeinen seltener und kleiner entwickelt; tritt es auf, dann ist der Reflex meist einfacher als der des positiven Prismas. Dieses ist gewöhnlich von Wachstumsfiguren bedeckt, aber glänzend. Die Figuren häufen sich, so daß ihre Gestalt selten zu erkennen ist: nur in einzelnen Fällen, wo die Prismenfläche etwas breiter entwickelt ist, tritt dieselbe klar hervor; diese Gebilde werden später besprochen werden. Die Reflexe zeigen häufig deutlich disymmetrische Gestalt von der Form (), in einem Falle wurde ein markanter, zentrisch liegender Reflex beobachtet, allerdings in einem anderen auch monosymmetrische Gestalt nach der Nebensymmetrieebene.

Alle übrigen Flächen sind sehr untergeordnet. Unter mehr als 150 Kristallen, die mir vorlagen, fanden sich nur zwei, wo die Flächen $(22\bar{4}1)$ entwickelt waren, davon in dem einen abgebildeten Falle (Fig. 1) zu beiden Seiten der negativen Pyramide[1]. Häufiger, aber in der Regel nicht goniometrisch meßbar (in der Winkeltabelle darum mit geringerer Anzahl angeführt), treten ganz schmale Abstumpfungen der Kante der positiven Pyramide auf, welche der verwendeten stumpfen $(01\bar{1}2)$ angehören, wo sie aber breiter auftreten, sind sie durch treppenförmig abwechselnde Teile von $(01\bar{1}1)$ und (0001) ersetzt. Ein großes Hindernis bei der Untersuchung der Verteilung der Flächen bildet die enorme Brüchigkeit des Minerals; fast nie ist ein Kristall rundum ausgebildet, entweder ist die Unterseite abgebrochen oder noch häufiger erfolgte der Bruch $\perp$ auf die Basis. Die Ecken, wo die beiden Pyramiden und das Prisma zusammenstoßen, sind ebenfalls oft abgestoßen, so an dem zuerst untersuchten Kristall, wo $(22\bar{4}1)$ in scheinbar trigonaler Verteilung beobachtet wurde.

Mit nur je einer Fläche wurden beobachtet: $(11\bar{2}0)$ $(11\bar{2}1)$ $(3\,.\,\bar{1}\bar{6}\,.\,13\,.\,12)$[2], davon ist aber nur die erste sicher; die beiden

[1] Dieser Kristall ist nunmehr im Besitze der mineralogisch-petrographischen Abteilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Derselbe ist 6 mm dick ($c : \acute{c}$).

[2] Während des Druckes übergab mir Herr Prof. Becke einen Kristall zur Messung, an dem $e = (22\bar{4}3)$ als matte Flächen entwickelt war. Herrn Prof. Becke sei hiermit verbindlichst hierfür gedankt.

anderen waren nahe dem Bruchrande und zeigen starke Abweichungen von ihrer richtigen Lage; es können leicht Abformungen von den begleitenden Neptunitkristallen gewesen sein, die mitunter ganz glatte, spiegelnde Abdrücke ihrer Flächen hinterlassen.

Zu der Zusammenstellung der Resultate in Tabelle I seien folgende Bemerkungen gemacht: Die Wahl der Buchstaben erfolgte zum größeren Teil nach Analogie des Apatits bei Dana's System of Mineralogy, 6th Edit. Nur für die Pyramidenfläche wurde, da X für Hauptflächen wenig gebräuchlich ist, p, scil. P gewählt, um die beiden Pyramiden zu unterscheiden. Louderback

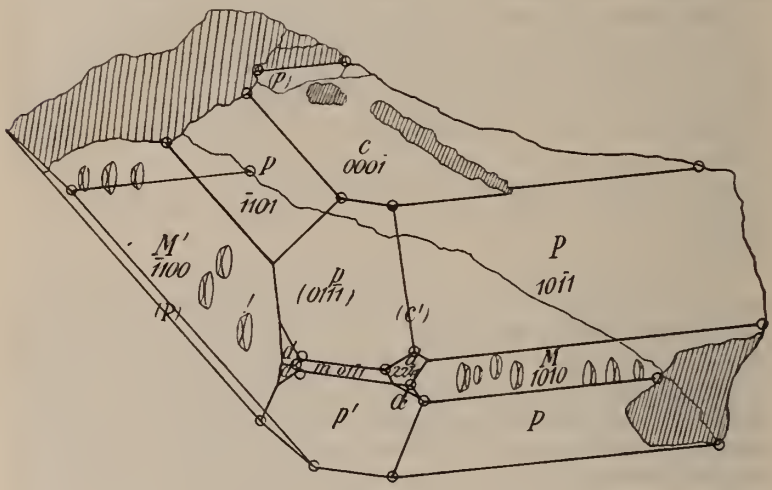


Fig. 1.

hatte gar keine Buchstaben angegeben. Die beiden Prismen wurden als M und m unterschieden. Für die Bezeichnung der Indices der beiden Pyramiden und Prismen wurde von der Goldschmidt's insofern abgewichen, als die beiden Pyramiden nicht den gleichen Index erhielten, sondern die positive den Index 01, die negative 10; die positive wurde dabei, ebenfalls abweichend von Goldschmidt, der die primäre Pyramide als 10 und als Ausgangspunkt der Zählung des Winkels φ nimmt, gleichfalls auf die von links nach rechts verlaufende Achse verlegt, um die Analogie mit den übrigen Systemen zu wahren. Darin liegt allerdings auch eine Abweichung von der Bravais'schen Bezeichnungsweise und es ist jetzt 01 nicht mit 01$\bar{1}$1, sondern mit 10$\bar{1}$1 identisch. Die übliche Bezeichnungsweise hat aber den Nachteil, daß die Fläche mit dem Symbol 01, die sonst stets die Bedeutung des Azimutanfanges hat, auf einer schief nach vorne laufenden

Tabelle 1.

Buchstabe	Symbol Gdt.	Symbol Bravais	Anzahl der beob. Flächen	Gemessen φ	Gemessen ϱ	Mittlerer Fehler φ	Mittlerer Fehler ϱ	Extreme φ von	Extreme φ bis	Extreme ϱ von	Extreme ϱ bis
c	0	0001	17	—	0°—′	als Pol gewählt					
M	0∞	$10\bar{1}0$	20	00°01′	89 59.[1]	6′	2.′	— 0°27′	+ 0°28′	89°52′	90°09′
m	$\infty 0$	$01\bar{1}0$	7	60 01	89 59.	8	0.	59 50	60 16	89 56	90 01
P	01	$10\bar{1}0$	37	— 0 03	40 14	8	4	— 0 26	+ 0 22	40 06	40 25
p	10	$01\bar{1}0$	18	60 01	40 13.	6.	7	59 24	60 23	39 50	40 25
r	$\frac{1}{2}0$	$01\bar{1}2$	2	61 20	24 18	1°20	1°22	62 —	60 24	23 37	25 —
d	2	2241	6	29 50	71 09	20	16	28 54	30 14	70 58	71 16
a	∞	1120	1	30 03	89 57						
				unsichere Flächen							
s	1	1121	1	2 35	57 30						
α	$-\frac{4}{3}\frac{1}{4}$	3.16.13.12	1	— 51 33	50 39						
D	$\frac{2}{3}$	$22\bar{4}3$	2[2]	30 48	42 20			30 24	31 12	17 10	17 20

[1] . bedeutet eine Abkürzung für ·5, resp. Dezimalen zwischen 0,3 und 0,7.

[2] Die Messung mußte, da die Flächen auch bei Signalverkleinerung keinen Reflex gaben, durch Auflegen von Staniolpapier geschehen.

Daraus berechnet sich die Winkeltabelle der beobachteten Flächen wie folgt:

Tabelle II.

Elemente:

$c = 0{,}7327$	$\lg c = 9.86493$	$\lg a_0 = 0{,}13507$	$a_0 = 1{,}36487$	$\lg p_0 = 9{,}92740$	$p_0 = 0{,}84606$

Winkeltabelle = gerechnete Winkel:

No.	Buchst.	Symbole Gdt.	Bravais	Miller	φ	ϱ	ξ_0	η_0	ξ	η	$\frac{x}{y}$ für Prismen	y	d
1	c	0	0001	111	∞	0°	0	0	0	0	0	0	0
2	M	0∞	$10\bar{1}0$	$2\bar{1}1$	0	90° —′	0° —′	90° —′	0° —′	90° —′	0	—	∞
3	m	$\infty 0$	$01\bar{1}0$	$1\bar{1}2$	60° —′	90 —	90	90 —	60 —	30 —	1,73205	—	∞
4	a	∞	$11\bar{2}0$	$10\bar{1}$	30 —	90 —	90 —	90 —	30 —	60 —	0,5773	—	∞
5	P	01	$10\bar{1}1$	100	0 —	40 14	0 —	40 14	0 —	40 14	0	0,84606	0,84606
6	p	10	$01\bar{1}1$	221	60 —	40 14	36 13,8	22 50,8	34 00,7	18 $50\frac{1}{2}$	0,7327	0,4233	0,84606
7	r	$\frac{1}{2}0$	$01\bar{1}2$	110	60 —	22 56	20 07	11 $56\frac{1}{2}$	19 43	11 14	0,36635	0,21151	0,42303
8	d	2	2241	715	30 —	71 09,6	55 41,4	68 29,8	28 14,5	55 02,8	1,4654	2,53818	2,93080
9	s	1	1121	412	30 —	55 41,4	36 13,8	51 45,7	24 23,6	45 40,2	0,7327	1,26909	1,4654
10	α	$\frac{4}{3}\ \frac{1}{4}$	3.16.13.12	22.31.41	—51 33	51 16,8	— 44 19,9	37 47,7	— 37 40	29 01,1	— 0,97695	0,77555	1,24735
11	e	$\frac{3}{3}^2$	$22\bar{4}3$	$10.3.\bar{3}$	30 —	44 20	26 02	40 14	20 27	37 14.	0,48846	0,7327	0,97695

Achse liegt. Bei einer Umdeutung auf rhombische Symmetrie hat man dann freilich wieder denselben Nachteil, daß 10, das, wie später gezeigt werden wird, in unserem Fall bei monosymmetrischer oder rhombischer Aufstellung diesen Index beibehalten müßte, um 30° gedreht werden muß, und 01 den Index 110 bekommt. Einer derartigen Unbequemlichkeit kann man aber auch bei umgekehrter Bezeichnung nicht ganz aus dem Wege gehen.

Die Flächen $(1\bar{2}10)$, $(01\bar{1}2)$ und $(22\bar{4}1)$ wurden mit Verkleinerung gemessen, sie konnten darum nicht zur Elementberechnung herangezogen werden, die Übereinstimmung für ϱ bei $(22\bar{4}1)$ ist nur eine rein zufällige.

Diese Tabelle dient sowohl als Tabelle der berechneten Positionswinkel als der Kantenwinkel, da die letzteren leicht aus

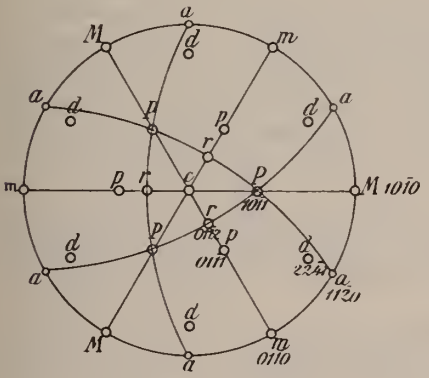


Fig. 2.

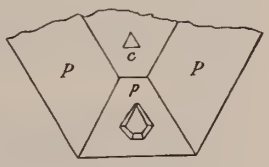


Fig. 3.

den Hilfswinkeln berechnet werden können, wie aus der stereographischen Projektion (Fig. 2) leicht zu ersehen ist. Der Winkel der Pyramidenkante $p : p = P : P = 2\xi$, analog für r und für d. $d : M = 90 - r_1$. Es bleibt nur $d : P = 39^0 05{,}8'$. Bezüglich der Elemente sei bemerkt, daß die Aufstellung G_1 gewählt ist; die Angabe $c = 1{,}2708$ für Apatit in Goldschmidt's Winkeltabellen ist darum ein Druckfehler, der hiermit richtiggestellt werde, es soll heißen $c = 0{,}7337$, $\lg c = 9{,}86552$.

Zu dem Index von $p = 10$ sei noch bemerkt, daß man die Unterscheidung natürlich ebensogut mit $0\bar{1}$ machen könnte, der negative Charakter der Aufstellung dieser Pyramide würde damit deutlicher hervortreten, es dürfte aber doch vorteilhafter sein, diese Fläche auch dem Index nach in den ersten Quadranten zu legen. Für α wurden die der tatsächlichen Position entsprechenden Winkel angeführt.

Um nun zu ermitteln, welcher der Kristallklassen der Benitoit angehört, wurden Ätzversuche mit Flußsäure gemacht. Zwar deutet schon die in Fig. 1 wiedergegebene Verteilung der Fläche d um die p-Fläche den ditrigonalen Charakter an, um so mehr als alle 4 Flächen gleiche Beschaffenheit aufwiesen. Die Substanz ist in HF nur schwer löslich, mit verdünnter HF wurden keine Ätzfiguren erzielt, mit konzentrierter bei viertelstündiger Einwirkung bei Zimmertemperatur auf p deltoidische, monosymmetrische Ätzfiguren mit einer Kante in der Mitte.

Auf c zeigten sich kleine Dreiecke, welche eine Seite der Kante gegen p zuwandten. P wurde matt und zeigte weder einen markanten Lichtschein, noch erkennbare Ätzfiguren. Ein zweiter Kristall, an dem die Basis nicht erhalten war, wurde drei Stunden bei Zimmertemperatur mit konzentrierter HF behandelt. Derselbe zeigte auf p wieder Figuren ähnlich wie die früher besprochenen, nur waren sie bedeutend größer, mehr gerundet, in der Mitte mit einer breiteren, muldenförmigen Bodenfläche. Diese Figuren besaßen auf den Pyramidenflächen zu beiden Seiten der Äquatorialebene gleiche Gestalt. Auf M waren kleine, aber relativ tiefe, ()förmige Grübchen aufgetreten, während kürzere Ätzung diese Fläche nicht angegriffen hatte. P war auch diesmal nur matt geworden.

Die Ätzfiguren auf p und c sind auf dem schematischen Kopfbild Fig. 3 vergrößert eingezeichnet. Diese Ätzversuche führen also so wie die Messungen auf ditrigonal-bipyramidale Symmetrie.

Andere Meinung könnte man gewinnen, wenn man die natürliche Flächenbeschaffenheit berücksichtigt. Auf P zeigen sich, wie erwähnt, öfters bogenförmige Linien, die asymmetrisch zum Hauptschnitt verlaufen; aber nicht selten beobachtet man auch Hügel von symmetrischer Lage. Die Reflexe dieser Flächen sind ganz unregelmäßig und bei jeder Einzelfläche verschieden. Anders bei den Prismenflächen M. Diese geben, wie anfangs schon gesagt wurde, häufig ein Reflexbild von der Form des Querschnittes einer Hohllinse (), wobei beiderseits ein stärkerer Reflex in der Lage des richtigen Winkels φ auftritt. Die Mitte dieses Signalbildes entspricht ziemlich genau der richtigen Lage der Fläche. Das Reflexbild ist also disymmetrisch. Die Wachstumsfiguren, die auf diesen Flächen zumeist dicht gedrängt auftreten, zeigen aber, wenn sie ausnahmsweise etwas isoliert sind, monosymmetrischen Charakter zur Hauptsymmetrieebene. Sie bestehen aus zwei verschieden großen ()förmigen Dachflächen, die miteinander durch schief zur Basiskante verlaufende Linien verbunden sind. Ihre Gestalt ist auf Fig. 1 auf den beiden Prismenflächen angedeutet. Das würde auf trigonale Symmetrie hindeuten; allein die Figuren auf den beiden Prismenflächen liegen

symmetrisch zur m-Fläche, was die trigonale Symmetrie schon ausschließt. Sie erstrecken sich gerne von der Basiskante des Prismas in dasselbe hinein, was unter Umständen (es wurde nur ein solcher Fall beobachtet) auch ein monosymmetrisches Reflexbild verursachen kann. Aber bei breiteren Prismenflächen beobachtet man stets auch gleiche in der Mitte derselben. Durch Aneinanderstoßen können sie auch einseitig abgestumpft aussehen. Die Verteilung der zur Hauptsymmetrieebene monosymmetrischen Figuren zu beiden Seiten des Prismas m würde auf pseudotrigonale Symmetrie deuten. Es müßte dann der Benitoit etwa rhombisch-hemimorph gedeutet werden und Drillinge nach einer der Prismenflächen bilden, oder besser, nach einer Zwillingsachse, senkrecht auf die Symmetrieebene, event. auch nach einer Fläche, die bei Beibehaltung der Prismenzone den Index 130 erhalten müßte, ein bei pseudohexagonalen Kristallen sehr häufiger Fall. P würde dann 111, p = 101, m = 100, M = 110. Die Reflexbilder von P geben aber gar keinen Anhaltspunkt für eine derartige Auffassung, sie zeigen keine bestimmte Knickung, die auf Zwillingsbildung hinweisen würde. Auch die Abweichungen von der berechneten Lage schwanken zu stark, um daraus auf eine Pseudosymmetrie schließen zu können, bei dem besten Kristall zeigt sich wohl eine derartige im gleichen Sinn: $\varphi > 60^0$, sie schwankt aber zwischen $^1/_2{}'$—10′. Bei anderen Kristallen kommen gleiche Abweichungen im entgegengesetzten Sinne vor. Es kann daher vorderhand noch an der ditrigonal-bipyramidalen Symmetrieklasse festgehalten werden.

Eine Bestimmung der Brechungsindizes mittels Prismenmethode ergab $\omega = 1{,}756$ ε 1,802, ω ist also beträchtlich niedriger, als Louderback fand. Die hohe Doppelbrechung bedingt, daß dickere Platten nach c nur bei streng parallelem Strahlengange dunkel bleiben. Im konvergenten Lichte zeigte dieser Kristall das fast ungestörte Bild eines optisch einachsigen Körpers mit starker Doppelbrechung. Beim Verschieben des Präparates fanden sich wohl Stellen, bei denen sich das Achsenkreuz auf wenige Grade öffnete, die Lage der Achsenebene wechselte aber je nach der Stelle in zwei aufeinander senkrechten Richtungen. Felderteilung konnte nicht nachgewiesen werden; auch nicht, als der Kristall, dessen zweite c-Fläche nur zum kleinen Teil erhalten war (der Rest war abgebrochen), in Jodmethylen betrachtet wurde.

Nach obigen Beobachtungen zeigt sich nun der Benitoit nach mehr als einer Richtung hin sehr interessant und verspricht noch mehr Anregung zu optischen und kristallographischen Untersuchungen. Sollte er sich in der Zukunft doch als mimetisch erweisen, so nähert sich sein Bau doch sehr dem eines ditrigonal-bipyramidalen Körpers, und damit, denke ich, ist auch schon die Möglichkeit dieser Kristallklasse angedeutet.

Zum Schlusse erübrigt es mir noch, meinen Dank Herrn Dr. F. Krantz für die Überlassung des Arbeitsmaterials zu wiederholen und Herrn Dr. R. Köchlin für manche Hilfe herzlich zu danken.

Wien, Januar 1909.

Ueber dichteste Kugelpackung in Erbsen- und Rogensteinen und die Entstehung des „dodekaedrischen Kalkes".

Von **A. Johnsen** in Göttingen.

Mit 8 Textfiguren.

I. Dichteste Kugelpackung in Erbsen- und Rogensteinen.

Erbsensteine setzen sich aus sprudelndem Wasser ab, Rogensteine werden z. T. als Flachseebildungen, z. T. als Dünenbildungen angesprochen. Die Pisolithe haben sich also sämtlich, die Oolithe mindestens teilweise in bewegtem Medium abgelagert.

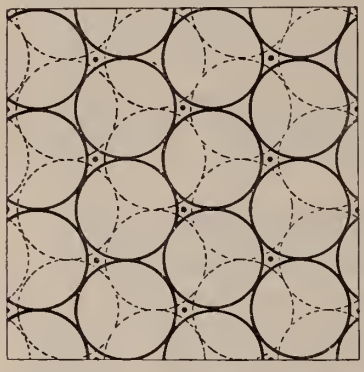


Fig. 1.

Setzt man den Fall, daß die einzelnen Sphärolithe gleich groß [1] und genau kugelförmig sind, daß die Zementmenge unterhalb eines gewissen Betrages (s. S. 309) bleibt und daß infolge der Schüttelung keine neue Schicht entsteht, bevor in der vorhergehenden dichteste Lagerung eingetreten ist, so wird in jeder Schicht jede Kugel von 6 anderen berührt und bildet mit ihnen 6 Lücken; ferner sind dann überall je 3 solcher 6 Lücken von einer Kugel der hangenden Kugelschicht bedeckt, während je 3 zwischenliegende Lücken frei sind (Fig. 1). Demnach ist jede Kugel außer mit 6 Kugeln der betr. Schicht noch mit je drei Kugeln der hangenden und der liegenden Schicht, also im ganzen mit 12 Kugeln in Berührung. Obige Annahmen ergeben daher die dichteste aller Packungen, die man mit Kugeln von gleichem Radius aus führen kann. Hiermit ist jedoch die entstehende Kugellagerung keineswegs eindeutig bestimmt, vielmehr existieren bei unendlich großer Schichtenzahl unendlich viele Anordnungen,

[1] Das wird häufiger für äolische als für marine Ablagerungen zutreffen.

welche jede Kugel in Berührung mit 12 anderen zeigen und sich als Kombinationen (C) von 2 Grenzfällen (A und B) darstellen. Lassen wir nämlich 3 aufeinanderfolgende Schichten entstehen, so können sich 2 Anordnungen a und b ergeben, je nachdem die Kugeln der 3. Schicht genau vertikal über denen der 1. Schicht liegen oder nicht; Fig. 1 stellt die 1. und 2. Schicht dar, die Kugelzentren der 3. Schicht projizieren sich im Fall a auf diejenigen der 1. Lage, im Fall b dagegen auf die durch kleine volle Kreise markierten Stellen. Operieren wir nun statt mit 3 Schichten mit unendlich vielen, so ergeben sich aus a und b folgende 2 Grenzfälle A und B.

Grenzfall A. Die Kugeln der 1., 3., 5. . . . . Schicht liegen genau vertikal übereinander, ebenso diejenigen der 2., 4., 6. . . . . Schicht. Symmetrie des unendlich ausgedehnten Systems: Normal zur Schichtung verläuft 1 Schar 3-zähliger Deck-

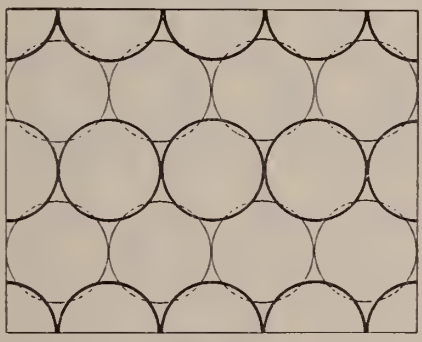


Fig. 2.

bewegungsachsen, die durch Kugel- und Lückenzentren hindurchgehen und 1 Schar 6-zähliger Drehspiegelungsachsen, die nur durch Lückenzentren hindurchgehen. Diese Drehspiegelungsachsen, die natürlich gleichzeitig 3-zählige Deckbewegungsachsen darstellen, sind mit Inversionszentren besetzt, deren je eines mitten zwischen den Niveaus[1] zweier benachbarter Kugelschichten liegt (in Fig. 1 durch kleine volle Kreise markiert). Ferner schneiden sich in den Kugelzentren und in den Lückenzentren 3 Scharen 2-zähliger Deckbewegungsachsen unter 120^0; 3 weitere Scharen 2-zähliger Deckbewegungsachsen liegen normal zu den ersteren und schneiden sich in den Inversionszentren; daher verlaufen normal zu ihnen 3 Scharen von Symmetrieebenen, die sich in sämtlichen 3-zähligen Achsen schneiden. Schließlich geht 1 Schar von Hauptsymmetrieebenen parallel der Schichtung durch sämtliche Kugelzentren hindurch.

[1] Das Niveau einer Schicht sei durch die Centren ihrer Kugeln definiert.

Diesem System läßt sich keine kristallographische Symmetrieklasse und kein Raumgitter zuordnen. Obige Lagerung würde den Molekeln eines Spinells zukommen, der aus molekularen Zwillingslamellen nach einer Oktaederfläche aufgebaut ist und oktaedrisches Raumgitter besitzt.

Dichteste Lagerung herrscht in den Hauptsymmetrieebenen, also in den Schichtflächen.

Fig. 2 stellt 2 der Zeichenebene parallele Niveaus dar, die normal zur Schichtung und normal zu einer Nebensymmetrieebene gerichtet sind. Setzt man den Kugelradius $= 1$, so ist der horizontale Fundamentalabstand der Kugelzentren $= 2$, der vertikale $= 4\sqrt{\frac{2}{3}}$.

Fig. 3 stellt 2 der Zeichenebene parallele Niveaus dar, die

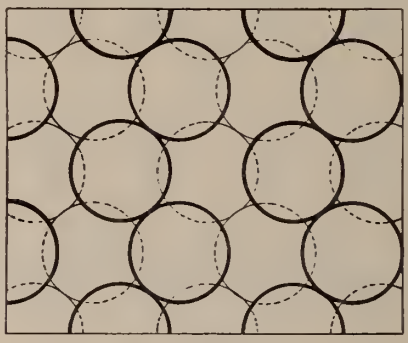


Fig. 3.

normal zur Schichtung und normal zum vorigen Schnitt gerichtet sind. Hier ist der Vertikalabstand $= 4\sqrt{\frac{2}{3}}$ wie oben, der Horizontalabstand $= 2\sqrt{3}$.

Grenzfall B. Die Kugeln der 1., 4., 7. . . . . Schicht liegen genau vertikal übereinander, ebenso diejenigen der 2., 5., 8. . . . . Schicht. Symmetrie des unendlich ausgedehnten Systems: Normal zur Schichtung verläuft 1 Schar 3-zähliger Deckbewegungsachsen, die zugleich 6-zählige Drehspiegelungsachsen sind und durch sämtliche Kugelzentren hindurchgehen; 3 weitere der obigen gleichwertige Achsenscharen sind zu jener und zueinander unter dem Oktaederwinkel geneigt. Ferner gehen durch sämtliche Kugelzentren 3 gleichwertige und zueinander senkrechte Scharen 4-zähliger Deckbewegungsachsen sowie 6 gleichwertige und zueinander unter 60^0 bezw. 90^0 geneigte Scharen 2-zähliger Deckbewegungsachsen, schließlich senkrecht zu den 4- und 2-zähligen

Achsen 3 + 6 Scharen von Symmetrieebenen. Die Deckbewegungsachsen sind die Schnittlinien der Symmetrieebenen; sie schneiden sich nicht nur in sämtlichen Kugelzentren, sondern überdies in allen denjenigen Punkten, die von 14 Kugelzentren genau so umgeben sind wie ein Würfelzentrum von den Eckpunkten und Flächenzentren des Würfels. Sämtliche Achsenschnittpunkte sind Inversionszentren.

Diesem System läßt sich die reguläre Holoedrie und das oktaedrische Raumgitter, d. h. dasjenige der Würfel mit zentrierten Flächen zuordnen.

Dichteste Lagerung herrscht parallel den 4 Scharen von Oktaederebenen, deren einer die Schichtung folgt. Fig. 4 stellt 3 der Zeichenebene parallele Niveaus dar, die

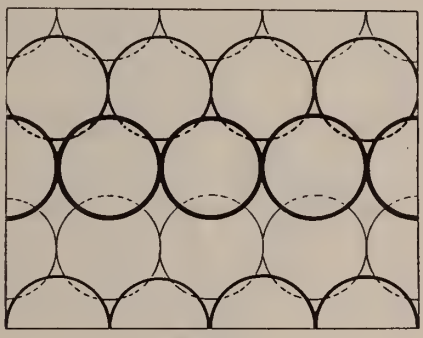


Fig. 4.

normal zur Schichtung und normal zu einer der Symmetrieebenen gerichtet sind. Setzt man wieder den Kugelradius = 1, so ist der horizontale Fundamentalabstand der Kugelzentren = 2, der vertikale $= 6\sqrt{\frac{2}{3}}$.

Fig. 5 stellt 2 der Zeichenebene parallele Niveaus dar, die normal zur Schichtung und normal zum vorigen Schnitt gerichtet sind. Hier ist der Vertikalabstand $= 6\sqrt{\frac{2}{3}}$ wie oben, der Horizontalabstand $= 2\sqrt{3}$.

Kombinationen C. In dem Aufbau von Erbsen- und Rogensteinen werden sich bei dichtester Lagerung die beiden Fälle A und B gemischt zeigen, da die Kugeln — etwa im Gegensatz zu Kristallmolekeln — keine merkliche Anziehung aufeinander ausüben und daher beide Lagerungen A und B gleich wahrscheinlich sind. Greift man also 3 beliebige aufeinanderfolgende Schichten aus diesem System heraus, so können die Kugeln der 3. Schicht genau vertikal über denjenigen der 1. Schicht

liegen oder auch nicht; betrachtet man 6 aufeinanderfolgende Schichten, so können also z. B. die Kugeln der 1., 3. und 6. Schicht genau übereinander liegen. Symmetrie der unendlich ausgedehnten Systeme: Normal zur Schichtfläche verläuft 1 Schar 3-zähliger Deckbewegungsachsen, die sämtlich gleichzeitig durch Kugelzentren und Lückenzentren hindurchgehen. In diesen Achsen schneiden sich 3 Scharen von Symmetrieebenen.

Diese kombinierten Systeme C sind inhomogen, da 2 beliebige Kugeln von der Gesamtheit der Nachbarkugeln im allgemeinen nicht in gleicher Weise umgeben sind.

Die Erbsensteine der hiesigen Sammlung sind aus zu verschieden großen oder zu unregelmäßigen Körnern aufgebaut und die Rogensteine zu zementreich[1], als daß sich obige Lagerung C

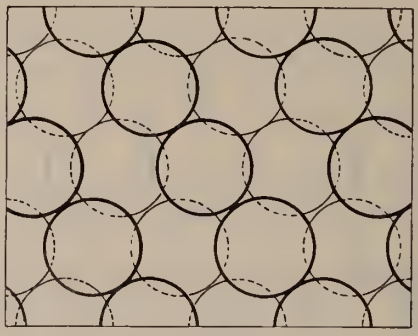


Fig. 5.

im Handstück oder im Dünnschliff hätte nachweisen lassen, zudem ist oft die Schichtung nicht zu erkennen.

Daß jene Lagerung C, die sich übrigens auch in Sandsteinen, Arkosen und Konglomeraten, sowie in der Porenanordnung vulkanischer oder künstlicher Schlacken vorfinden könnte, in Erbsensteinen oder Rogensteinen zuweilen annähernd verwirklicht ist, ergibt sich wohl aus dem folgenden.

II. Die Entstehung des „dodekaedrischen Kalkes".

Wachsen zwei Sphärolithe entweder primär oder unter Aufzehrung des Zementes sekundär gegeneinander an, so stellt die entstehende Grenzfläche eine Schale eines zweischaligen Hyperboloïds[2] dar, wofern nur die radialen Wachstumsgeschwindigkeiten der beiden im allgemeinen ungleich großen

[1] Dies spricht gegen äolischen Ursprung.

[2] Dieses ist in etwas anderer Weise als hier von B. Popoff gezeigt worden (Min. Mitt. 23. 157. 1904).

Kugeln zu jeder Zeit vom Momente der ersten gegenseitigen Berührung ab einander gleich sind. Fig. 6 zeigt zwei Kreise K_1 und K_2 als Zentralschnitte durch zwei Sphärolithe mit den Radien r_1 und r_2 sowie den Zentren O_1 und O_2. Treffen sich nun zwei wachsende Radialfasern in C, so muß $\overline{CO_1} = r_1 + \varrho$ und $\overline{CO_2} = r_2 + \varrho$ sein, wo ϱ proportional der radialen Wachstumsgeschwindigkeit ist; ebenso ist $\overline{C'O_1} = r_1 + \varrho'$ und $\overline{C'O_2} = r_2 + \varrho'$ etc.

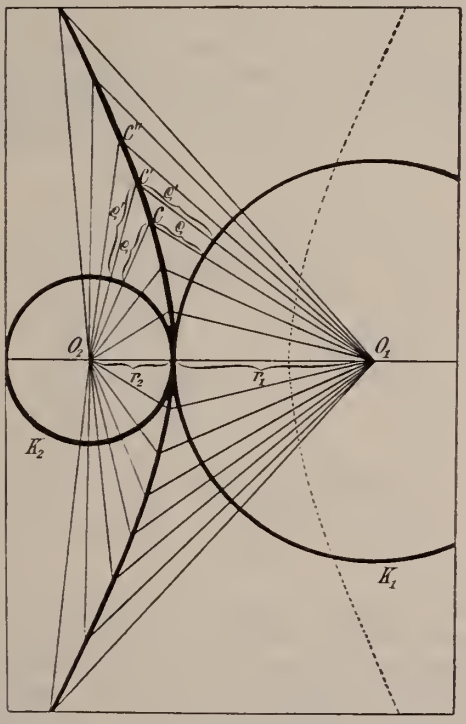


Fig. 6.

Folglich ist $\overline{CO_1} - \overline{CO_2} = \overline{C'O_1} - \overline{C'O_2} = \overline{C''O_1} - C''O_2$ etc. Da also für die Punkte C, C', C'' . . . . die Differenz ihrer Entfernungen von O_1 und O_2 konstant ist, so bilden erstere den einen von zwei Hyperbelästen mit den Brennpunkten O_1 und O_2. Die Punkte C, C', C'' . . . . erhält man als die Zentren der gemeinsamen Kreise, die man an K_1 und K_2 so heranlegt, daß letztere dieselben von außen[1] berühren. Durch Rotation des Astes

[1] Diejenigen Kreise, welche von K_1 und K_2 von innen berührt werden, ergeben den zweiten, in unserm Falle aber nicht realisierten Hyperbelast (in der Fig. 6 gestrichelt).

C, C', C'' . . . . um die Achse $O_1 O_2$ erhält man als gemeinsame Begrenzungsfläche der beiden Sphärolithe eine Hyperboloïdschale, die sich um den kleineren Sphärolithen herumwölbt. Sehr instruktiv sind in dieser Hinsicht die von H. Hauswald[1] photographierten Sphärolithe der Hippursäure und des Cinchonidins, sowie diejenigen Sphärolithe, welche das Benzoïn oder das Salol liefert. Sind die Sphärolithe gleich groß, so ergibt sich als Spezialfall der Hyperboloïdschale eine Ebene.

Gehen wir nun wieder zur dichtesten Lagerung gleich großer Kugeln über, wo jede der letzteren von 12 anderen berührt wird, so erhalten wir stets aus jeder Kugel ein Dodekaeder, und alle diese Dodekaeder schließen lücken-

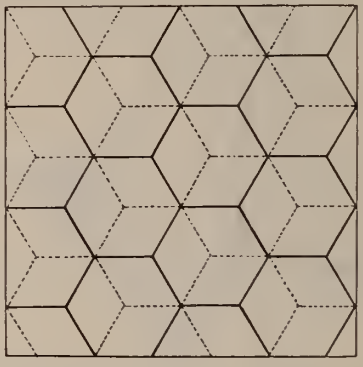


Fig. 7.

los aneinander. Aus Fig. 1 ergibt sich dann Fig. 7, da aus den Kreisen Sechsecke werden. Übrigens läßt sich Fig. 7 auch als eine Schicht von Dodekaedern betrachten, deren Polkanten durch gestrichelte und deren gemeinsame Fugen durch ausgezogene Linien dargestellt sind; man erkennt dann leicht, daß sich die Dodekaeder einer zweiten Schicht lückenlos in die von je drei Dodekaedern der ersten Schicht gebildeten Mulden einfügen lassen.

Im Falle der regulären Packung B sind die Dodekaeder gewöhnliche Rhombendodekaeder, die alle einander parallel orientiert sind.

Im Falle der trigonalen Packung A sind es Dodekaeder, die man nachahmen kann, indem man ein gewöhnliches Rhombendodekaeder senkrecht zu einer dreizähligen Achse in der Mitte durchschneidet und die beiden Hälften um 60^0 um jene Achse gegeneinander dreht, oder

[1] H. Hauswald, Interferenzerscheinungen: 2. Serie. Taf. 57 und 58. Magdeburg 1904.

indem man aus einem parallel (111) verwachsenen Zinkblendezwilling ein Spaltungsstück herstellt (Fig. 8). Diese Dodekaeder sind nicht sämtlich einander parallel orientiert, sondern bilden zwei um 60° um die dreizählige Achse gegeneinander gedrehte Anordnungen.

Setzen wir die (dem Radius der ursprünglichen Kugeln gleiche) Zentraldistanz der Dodekaederflächen = 1, so ergibt sich in beiden obigen Fällen das Dodekaedervolumen $= \frac{8}{\sqrt{2}}$. Da die Anzahl n der bei dichtester Lagerung in irgend einem Volumen Φ enthaltenen Kugeln vom Radius ϱ gleich der Zahl der obigen Dodekaeder von der Flächenzentraldistanz ϱ ist, so ergibt sich

$$n = \frac{\Phi\sqrt{2}}{8\varrho^3}.$$

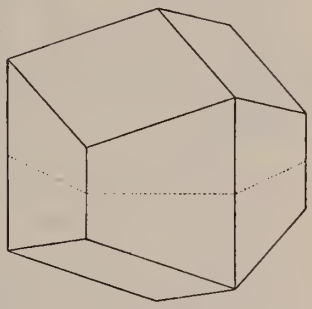


Fig. 8.

Innerhalb des Bereiches Φ beträgt daher die Summe der Kugelvolumina

$$\Phi_I = \frac{\pi\Phi\sqrt{2}}{6}$$

und diejenige der Zwischenräume

$$\Phi_{II} = \Phi - \frac{\pi\Phi\sqrt{2}}{6}.$$

Die Volumina Φ_I und Φ_{II} sind also unabhängig vom Radius ϱ und die zwei Quotienten $\frac{\Phi_I}{\Phi}$ und $\frac{\Phi_{II}}{\Phi}$ sind vollkommene Konstanten; man findet

$$\frac{\Phi_I}{\Phi} = \frac{74{,}0\ldots.}{100} \text{ und } \frac{\Phi_{II}}{\Phi} = \frac{25{,}9\ldots.}{100}.$$

Es kann also bei der Bildung von Erbsen- und Rogensteinen nur dann dichteste Lagerung zustande kommen, wenn die ursprüngliche Zementmenge weniger als 26% des gesamten Sedimentes ausmacht.

Nach dem Vorhergehenden liefert uns das kombinierte System C gleichgroßer Sphärolithe von dichtester Packung, wenn die letzteren fortwachsen, zweierlei genau definierte Dodekaeder von gleicher Häufigkeit.

Daß dodekaederartige Polyeder in entsprechenden Gesteinen tatsächlich mehrfach zu beobachten sind, zeigt das Folgende.

An manchen Stücken des Karlsbader Erbsensteins kann man makroskopisch eine deutliche Facettierung der Kugeln wahrnehmen; andere weisen zwischen je drei Kugeln im Dünnschliff u. d. M. dreieckige Zwickel auf, in welchen sich längs

den Winkelmedialen je drei Sektoren abgrenzen; zw. gekr. Nic. erreicht beim Drehen des Tisches jeder Sektor gleichzeitig mit der benachbarten Kugelpartie ein Helligkeitsminimum und verrät sich dadurch als Fortsatz der betreffenden Kugel. Die gegenseitige polygonale Abgrenzung jener Kugelauswüchse wird nun den Atmosphärilien mehr Angriffspunkte darbieten als die Grenze zwischen einer Kugel und ihrer orientierten Fortwachsung, denn im ersteren Fall stoßen ganz verschieden orientierte Partien aneinander. So erklärt sich der mitunter zu beobachtende polygonale Zerfall von Karlsbader Pisolithen.

Nach T. Wada[1] bilden sich bei Taira (Prov. Shinano) — und ähnlich bei Ichinokawa (Prov. Iyo) — an heißen Quellen Erbsensteine mit Erbsen von bis 4 cm großem Radius, deren größere zuweilen Annäherung an Dodekaeder mit fünfseitigen (?) Facetten zeigen; die Ecken erscheinen etwas gerundet, die Kanten ein wenig gebogen und die Flächen im Zentrum leicht eingedrückt.

J. Niedzwiedzki[2] beschrieb radialstrahlige oder auch konzentrischschalige Anhydritkugeln, die sich häufig gegenseitig abzuplatten scheinen.

In dem „roten Muschelmarmor“ (obere alpine Lias) des Schafberges bei Salzburg tritt sogen. „dodekaedrischer Kalk“ auf. Ein in der Königsberger Sammlung befindliches Stück[3] dieses Gesteins repräsentiert einen hellgelben dichten Kalk mit Spuren von Fe_2O_3, aber frei von $MgCO_3$, und zeigt einen Aufbau aus etwa erbsengroßen Polyedern, die lückenlos aneinandergefügt sind und sich mit einiger Mühe voneinander trennen lassen; die Facetten sind nicht ganz eben und von etwas verschiedener Größe und Umgrenzung. An zwölf Polyedern wurden folgende Flächenzahlen ermittelt: 10, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 12, 12, 12, 12, 13. Es handelt sich also im allgemeinen um dodekaederähnliche Polyeder, und man wird daher im Hinblick auf die Facettierung mancher Karlsbader, sowie japanischer Erbsen ursprüngliche Sphärolithe von Aragonit oder Kalkspat vermuten. Die Facettenzahlen 10 und 11 erklären sich aus nicht ganz dichter Lagerung der Kugeln, die Zahl 13 aus etwas ungleicher Größe derselben. Jene Annahme betreffend den Ursprung des „dodekaedrischen Kalkes“ wird durch die mikroskopische Betrachtung eines Gesteinsdünnschliffs bestätigt. Jedes der polygonalen Felder zeigt nämlich radialstrahligen Aufbau aus Kalkspatstengeln, den man übrigens, wenn

[1] T. Wada, Minerals of Japan, 65. Tokyo 1904.

[2] J. Niedzwiedzki, Min. Mitt. 97. 1877.

[3] Dasselbe wurde mir s. Z. auf meine Bitte hin von Herrn Geheimrat Rinne in liebenswürdiger Weise zur Verfügung gestellt.

auch weniger deutlich, bereits mit bloßem Auge an Bruchflächen der Polyeder beobachten kann.

Die Peripherie der ursprünglichen Kugeln ist nicht mehr zu erkennen, ebensowenig einstiges Zement. Allothigene Ansatzpartikeln sind in den Zentren der Polyeder nicht bemerkbar.

Daß sich am Schafberge bei Salzburg an Stelle des „dodekaedrischen Kalkes" auch Oolithe oder Pisolithe mit nicht facettierten Kugeln finden, ist kaum wahrscheinlich[1]. Die wohl unzweifelhafte lokale Beschränktheit des „dodekaedrischen Kalkes" dürfte vielleicht mehr auf ursprüngliche Erbsensteine als Rogensteine hinweisen, ebenso der für Dodekaederbildung allzugroße Zementgehalt der meisten (nichtäolischen) Oolithe.

Vielleicht kann auf ähnliche Weise, wie „dodekaedrischer Kalk" aus Erbsensteinen oder Rogensteinen hervorgeht, in Basalten an die Stelle sphärolithischen oder variolithischen Gefüges kokkolithischer Zerfall treten.

Die Beimischung von Ca im Kalifeldspat und die Myrmekitbildung.

Von **Arthur Schwantke** in Marburg.

Mit der Rolle, die das Calcium im Kalifeldspat spielt, hat man sich bisher, wie es scheint, im allgemeinen wenig beschäftigt. Wo eine bestimmte Ansicht darüber ausgesprochen wurde, war es bei der Annahme homogener Mischkristalle nach der Analogie der Plagioklase vom theoretischen Standpunkte aus auch das zunächst gegebene, zu dem Kalisilikat $K_2Al_2Si_6O_{16}$ als beigemischte Komponente das Anorthitsilikat $CaAl_2Si_2O_8$ anzunehmen. Insbesondere ist diese Annahme auch von J. H. L. Vogt bei der Betrachtung der Feldspatmischungen und Entmischungen gemacht worden (Physikalisch-chemische Gesetze der Kristallisationsfolge in Eruptivgesteinen. Tschermak's Mineralog. und petrograph. Mitteil. N. F. 24. 1905. p. 505 ff.). In den Analysen wird sich dann der Einfluß der Anorthitmenge durch das Sinken der Ziffer der Kieselsäure erkennen lassen, ganz wie bei den Plagioklasen, während die Bei-

[1] Auf eine diesbezügliche Anfrage schickte mir Herr Professor Fugger in Salzburg in liebenswürdiger Weise einen Riesenoolith mit bis walnußgroßen, konzentrisch-schaligen Ellipsoïden und bemerkte, daß derselbe angeblich vom Schafberge stamme; doch ließ sich das Alter dieses Gesteins nicht feststellen und daher auch nicht mit demjenigen des „dodekaedrischen Kalkes" identifizieren.

mischung von Albitsilikat $Na_2 Al_2 Si_6 O_{16}$ die Kieselsäureziffer steigen läßt, wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich ist[1].

		100 : 0	95 : 5	90 : 10	85 : 15	80 : 20	75 : 25
Ab + An = 100	SiO_2	68,81	68,11	67,39	66,62	65,82	64,97
	Al_2O_3	19,40	19,87	20,36	20,88	21,42	21,99
	Na_2O	11,79	11,47	11,13	10,78	10,41	10,02
	CaO	—	0,55	1,12	1,72	2,35	3,02
Or + An = 100	SiO_2	64,84	64,29	63,70	63,13	62,45	61,77
	Al_2O_3	18,29	18,76	19,25	19,78	20,32	20,90
	K_2O	16,87	16,44	15,99	15,51	15,00	14,46
	CaO	—	0,51	1,06	1,58	2,23	2,87
Or + Ab = 100	SiO_2	64,84	65,03	65,22	65,41	65,60	65,79
	Al_2O_3	18,29	18,34	18,39	18,44	18,50	18,55
	K_2O	16,87	16,07	15,27	14,47	13,65	12,84
	Na_2O	—	0,56	1,12	1,68	2,25	2,82

Die Kieselsäureziffer sinkt also durch Anorthitbeimischung erheblich rascher als sie durch Albitbeimischung steigt, sie wird also auch durch Beimischung von ungefähr gleichen Mengen Ab + An sinken müssen.

Vergleicht man hiermit die vorhandenen Analysen von Kalifeldspat, so sieht man, daß eine Anzahl damit sehr wohl im Einklang sind. Z. B.:

	SiO_2	Al_2O_3	K_2O	CaO	Na_2O	Summe	inklusive
1.	61,80	23,61	11,21	1,53	—	99,20	1,05 MgO
2.	63,45	19,73	13,17	1,70	—	98,58	0,53 MgO
3.	64,03	19,17	11,84	1,38	1,37	99,82	0,30 Fe_2O_3, 0,22 MnO, 0,94 MgO, 0,57 H_2O
4.	63,54	17,36	12,93	1,34	1,70	100,24	1,87 Fe_2O_3, 0,38 MnO, 1,12 H_2O
5.	64,48	20,00	12,81	1,01	1,72	100,66	0,64 H_2O
6.	60.73	20,86	13,18	1,16	1,02	99,59	1,50 MgO, 1,14 Glühverlust, Spur Fe_2O_3

[1] Für Ab + An vergl. auch Rosenbusch-Wülfing, Physiographie. 1. 1905. p. 330, wo die Zahlen mit Ab = $NaAlSi_3O_8$ berechnet sind. Die doppelte Formel für Ab und Or war hier zur Berechnung besser geeignet, um die Zusammensetzung mit niedrigen Ziffern für CaO zu veranschaulichen.

	Quelle	Fundort	Analyse
	1—5 nach C. Hintze, Handbuch, No.		
1.	CXXV	Kunětitz b. Pardubitz	Jahn 1862
2.	CLIII	Elba	Stagi 1873
3.	CCI	Clattering Briggs i. Aberdeenshire	Heddle 1877
4.	CCXIII	Canisp, Sutherl.	Heddle 1877
5.	CCXVIII	Peterculter, Aberdeen	Haughton 1870
6.	G. Linck, N. Jahrb. f. Min. etc. 1907. I. 25. V	Campolongo	Marc 1907

Eine Anzahl anderer Analysen stimmen dagegen mit den obigen Annahmen absolut nicht. Z. B.:

	SiO_2	Al_2O_3	K_2O	CaO	Na_2O	Summe	inklusive
7.	66,75	17,50	12,00	1,25	—	98,25	0,75 Fe_2O_3
8.	65,62	17,16	12,67	2,44	0,44	100,00	1,67 Fe_2O_3, Spur MgO
9.	65,24	18,15	14,96	1,28	Spur	99,63	—
10.	65,76	18,31	14,06	1,20	Spur	99,32	—
11.	66,22	19,13	12,33	1,10	1,01	100,09	0,21 MgO, 0,09 H_2O
12.	66,43	17,03	13,96	1,03	0,91	99,85	0,49 Fe_2O_3
13.	65,69	17,97	13,99	1,34	1,01	100,00	—
14.	65,55	17,99	13,74	1,50	1,54	100,32	—
15.	69,30	14,28	9,79	2,03	2,11	99,74	0,42 Fe_2O_3, 0,28 FeO, 0,14 MgO, 0,60 P_2O_5, 0,46 H_2O, 0,33 SO_3

	Quelle	Fundort	Analyse
	7—14 nach C. Hintze, Handbuch, No.		
7.	I	Lomnitz	Val. Rose 1802
8.	LVIII	Lutterbach i. Siebengeb.	Lasch 1852
9.	CXLVI	St. Gotthard	R. Müller 1877
10.	CCXXXII	Arendal	Jewreinow 1839
11.	XXI	Grube Himmelfahrt b. Freiberg i. S.	Richter 1862
12.	XXXII	Marienberg i. S.	Kröner 1846
13.	CXLIV	St. Gotthard	Abich 1840
14.	CCXXIV	Arendal	Schulz 1860
15.	Chelius, N. Jahrb. f. Min. etc. 1896. II. 71. III.	Oberwald b. Steinau i. Odenwald	Großherz. hess. Prüfungsstation 1894

Die Analysen stimmen zu gut überein, als daß man ihnen wegen ihres z. T. recht beträchtlichen Alters die Bedeutung absprechen könnte. Zudem weisen gerade einige Fundorte (St. Gotthard, Arendal) darauf hin, daß sie sicher an reinem und gutem Material angestellt sein werden. Es erhebt sich also die Frage: wie haben wir uns die Abweichungen von der obigen Theorie zu erklären?

Zur Erklärung der isomorphen Beimischung des Anorthitmoleküls zu dem Kalifeldspat- oder Albitmolekül kann man eine atomistische Gleichartigkeit herstellen, indem man das Anorthitmolekül verdoppelt, und hat dann:

Ab + An	Or + An
$Na_2 Al_2 Si_2 Si_4 O_{16}$	$K_2 Al_2 Si_2 S_4 O_{16}$
$Ca_2 Al_2 Al_2 Si_4 O_{16}$	$Ca_2 Al_2 Al_2 S_4 O_{16}$

Hier muß ganz besonders hervorgehoben werden, daß wir durchaus nicht von einer isomorphen Vertretung von Na und Ca oder K und Ca sprechen dürfen (was vielleicht nicht immer genügend beachtet worden ist), sondern daß neben dem Eintritt des höherwertigen Ca für Na zugleich der Ersatz des höherwertigen Si durch das geringerwertige Al erfolgt, so daß die Gesamtwertigkeit dieselbe bleibt. Der analoge Fall kommt auch noch anderweitig vor, z. B. in der Augit- und Hornblendegruppe. Solche Mischungen unterscheiden sich also beträchtlich von der gewöhnlichen Vertretung gleichwertiger Moleküle oder Molekülgruppen, und der Verf. hat sie deshalb — wenn wir überhaupt von Isomorphie sprechen wollen — als isomorphe Mischungen der höheren Ordnung bezeichnet[1]. Eine gleichwertige Vertretung von Na und Ca oder K und Ca verlangt den Ersatz von Na_2O resp. K_2O durch CaO, also für den Fall des Kalifeldspates ein Ca-Silikat Fx von der Zusammensetzung $CaAl_2Si_6O_{16}$. Berechnen wir nun in derselben Weise wie oben für Or + An die Ziffern für diese hypothetischen Mischungen Or + Fx, so erhalten wir:

		100 : 0	95 : 5	90 : 10	85 : 15	80 : 20	75 : 25
Or + Fx = 100	SiO_2	64,84	65,07	65,29	65,55	65,74	65,97
	Al_2O_3	18,29	18,35	18,41	18,48	18,54	18,60
	K_2O	16,87	16,08	15,29	14,50	13,68	12,88
	CaO	—	0,50	1,01	1,47	2,04	2,55

Die Analysen 7—15 stimmen nun mit dieser Annahme weit besser überein. Es gibt auch einen weiteren Grund, der den

[1] Sitzungsber. d. Gesellschaft z. Beförderung d. ges. Naturw. Marburg. 1908. No. 1.

Ersatz von $K_2Al_2Si_6O_{16}$ durch $CaAl_2Si_6O_{16}$ als möglich erscheinen läßt. Die Analysen des Desmin führen uns auf die Formel $(Ca, Na_2)Al_2Si_6O_{16} + 6H_2O$; in den alkalifreien Desminen liegt uns also das Silikat $CaAl_2Si_6O_{16}$ wenigstens als kristallwasserhaltige Verbindung vor. Gleichzeitig zeigen die K_2O-haltigen Desmine (bis 2 % K_2O, C. Hintze, Handbuch, 1822. XXXII), daß auch die Vertretung von CaO durch K_2O stattfindet. Freilich haben wir hier den umgekehrten Fall der beschränkten Beimischung geringer Mengen des Alkalisilikats zum Kalksilikat. Immerhin ist der Fall bei den auch noch weiter gehenden Analogien der Zeolithsilikate mit den Feldspäten und den sogen. feldspatähnlichen Mineralien für unsere Frage nicht ohne Bedeutung.

Von ganz besonderem Interesse ist es aber, daß wir imstande sind, diese Frage weiter von dem physikalisch-chemischen Gesichtspunkte der Entmischung der Mischkristalle zu diskutieren. J. H. L. Vogt hat in seiner oben zitierten grundlegenden Arbeit die Perthit-Feldspäte in dieser Weise erklärt (l. c. p. 539): „Aus der sekundären Aussonderung der Perthitlamellen, mit chemischem Material aus dem primären Ab + An-haltigen Kalifeldspat herstammend, folgt, daß diese Aussonderung in der fester Phase stattgefunden hat." (p. 541) ..... „Unter dieser Voraussetzung ist die Aussonderung der perthitischen Lamellen einfach als eine Entmischung zu erklären."

Es ist nun sofort ersichtlich, daß bei einer Bildung von Plagioklas durch Entmischung eines Kalifeldspates unbedingt gleichzeitig eine entsprechende Menge SiO_2 frei werden muß, wenn dem Kalifeldspat das Ca in Form des kieselsäurereicheren Silikats $CaAl_2Si_6O_{16}$ beigemengt war, da wir von dem Plagioklas sicher wissen, daß das Ca dort an das Silikat $CaAl_2Si_2O_8$ gebunden ist. In dieser Beziehung lassen die Beobachtungen an den Perthitfeldspaten eine Aussonderung freier SiO_2 bei der Entmischung nicht erkennen, wir würden danach die kieselsäureärmere Ca-Verbindung im ursprünglichen Mischkristall anzunehmen haben.

Nun sind aber neuerdings besonders durch die Arbeiten von F. Becke[1] die Myrmekit genannten Bildungen in den Vordergrund des Interesses gerückt worden, bei denen wir tatsächlich die Abscheidung einer äquivalenten Menge von freier Kieselsäure als Quarz neben Plagioklas durch Entstehung aus dem Kalifeldspat heraus beobachten. Die Tatsachen können an dieser Stelle als bekannt vorausgesetzt werden[2]. F. Becke erklärt die Myrmekitbildung durch „Ersatz des K durch die äquivalente Menge Na

[1] Tschermak's Mineral. u. petrogr. Mitteil. 27. Heft 4 und Vortrag auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Köln. Verhandlungen 1908. II. 1. Hälfte. 177.

[2] Ausführlicher ist dieser Gegenstand vom Verf. behandelt in den Sitzungsberichten der Gesellschaft zur Bef. d. ges. Naturwissenschaften zu Marburg. No. 1. 13. Januar 1907.

beziehungsweise Ca". „Geht Kalifeldspat durch Austausch von K gegen Na in Albitsubstanz über, so ist zur Quarzbildung kein Anlaß: $KAlSi_3O_8 + Na = NaAlSi_3O_8 + K$, das Verhältnis zwischen Al und Si bleibt unverändert. Dagegen werden beim Austausch von K gegen Ca für jede Anorthitmolekel 4 Molekel Quarz gebildet: $2\,KAlSi_3O_8 + Ca = CaAl_2Si_2O_8 + 4\,SiO_2 + 2\,K$." Die danach berechnete Quarzmenge stimmt mit der beobachteten genügend überein. Es ist leicht ersichtlich, daß die Quarzmenge, die bei der Entmischung des oben angenommenen Feldspats mit dem hypothetischen Silikat $CaAl_2Si_6O_{16}$ frei werden müßte, ganz analog sein muß, da es sich um den gleichen Unterschied der beiden Silikate mit 6 und mit 2 Molekülen SiO_2 handelt. Die tatsächlich beobachteten Mengenverhältnisse würden also nicht gegen die hier erwogene Theorie sprechen. Ebensowenig sprechen aber auch andere Beobachtungen dagegen. Die Tatsache, daß der entstehende Plagioklas stets ein an Ca ärmerer ist, würde sogar durch die in der Regel viel reichlichere Beimischung von Na als von Ca im Kalifeldspat sehr gut erklärt, während sie bei der Zuwanderung des Ca von außen nicht ohne weiteres erklärlich erscheint. Das Anwachsen des Myrmekit an den angrenzenden Plagioklas können wir sehr wohl begreifen, wenn wir annehmen, daß dieser auf die feste Lösung genau die gleiche Einwirkung ausübt, wie ein Kristallkeim, der in eine gewöhnliche übersättigte Lösung hereingebracht wird. Die einzige Schwierigkeit bereitet die Beobachtung, daß der Myrmekit den Kalifeldspat z. T. völlig verdrängen kann. Hier bleibt von dem Gesichtspunkte der Entmischung aus nur die Annahme übrig, daß von vornherein eine metastabile Mischung der Silikate $Na_2Al_2Si_6O_{16}$ und $CaAl_2Si_6O_{16}$ vorgelegen hat. Sobald die Existenz des hypothetischen Ca-Silikats in kleinen Mengen wahrscheinlich gemacht wäre, wäre auch das letztere nicht unmöglich.

Jedenfalls verdienen die geschilderten Tatsachen und Möglichkeiten eine ernsthafte Erwägung. Vor allem aber wird durch neue Analysen an reinem und geeignetem Material die Rolle des Ca im Kalifeldspat noch genauer zu untersuchen sein.

Erwiderung auf Menzel's Mitteilung über die Quartärfaunen im nördlichen Vorlande des Harzes und die Nehring'sche Steppenhypothese[1].

Von **A. Wollemann.**

Da ich meine Ansichten über die Nehring'sche Steppenhypothese schon früher[2] ausführlich auseinandergesetzt habe, so will ich mich hier auf wenige Bemerkungen zur sachlichen Berichtigung einiger Punkte in der Abhandlung Menzel's beschränken.

Menzel bezweifelt, daß *Xerophila ericetorum* Müller und *Helicodonta pomatia* L. in den tieferen Alluvialschichten bei Walbeck vorkommen. Die letztere der beiden Arten habe ich selbst in den tiefsten, festen, anstehenden Bänken des Kalktuffs von Walbeck stecken sehen; hinsichtlich dieser Art ist also meine Angabe über jeden Zweifel erhaben. *Xerophila ericetorum* Müller habe ich zwar nicht in diesen untersten Bänken gefunden, sondern nur in den oberen, mehr lockeren Schichten des Walbecker Kalktuffs, aber immerhin noch etwa einen Meter unter der Oberfläche. Menzel will den von mir aus den Diluvialschichten des Fallsteins angeführten „Laubschnecken" keine Beweiskraft für die ehemalige Bewaldung des Terrains, auf welchem sie gefunden sind, zuerkennen. Hierzu ist zu bemerken, daß dieselben tatsächlich in Gegenden ohne Laubbäume oder Laubbüsche fehlen, besonders in den typischen Steppengegenden, in welchen heute die *Alactaga*-Arten leben; diese Laubschnecken sind also nicht ohne Bedeutung für den Gegenbeweis gegen die Nehring'sche Steppenhypothese.

Nach der Ansicht Menzel's soll der Luchs (*Felis lynx*) kein Waldtier sein; mit dieser Ansicht dürfte Herr Menzel ganz allein stehen; denn jeder Zoologe, Forstmann oder Jäger, welcher die Länder, in denen heute der Luchs noch lebt, aus eigner Anschauung kennt, wird ihm bestätigen, daß der Luchs ein echtes Waldtier ist und aus bewaldeten Gegenden schon verschwindet, sobald der Wald nur gelichtet wird. Menzel gründet seine Kenntnis von der Lebensweise des Luchses auf folgenden Satz eines populären Werkes[3]: „An Größe und Stärke gibt er einem schwachen Leoparden nicht sehr viel nach — er hat nur ganz andere Körperverhältnisse: kurzen Rumpf, hohe Läufe — und ist daher ein ganz unerträglicher Jagdverderber überall, wo der Wildstand

[1] Dies. Centralbl. 1909. No. 3. p. 87—94.

[2] Wollemann, Über die Diluvialsteppe. Verhandl. des Nat. Ver. der preuß. Rheinlande und Westfalens usw. 1888. **45.**

Derselbe, Einige Worte zur Entgegnung auf Nehring: „Über den Charakter der Quartärfauna von Thiede." Ebendort 1889. **46.**

[3] Heck. Hausschatz des Wissens. **6.** 1278.

einigermaßen rationell behandelt und auch auf Rehe und Kleinwild Wert gelegt wird." Warum nun der Luchs kein Waldtier sein soll, weil er Rehe jagt, verstehe ich nicht; es gewinnt fast den Anschein, als ob nach Ansicht Menzel's auch das Reh kein Waldtier ist. Da nun Reste von *Felis lynx* zusammen mit anderen Waldtieren in verschiedenen Teilen Deutschlands in Diluvialschichten gefunden sind, so habe ich mit Recht daraus geschlossen, daß zu der Zeit, in welcher die betreffenden Diluvialschichten zur Ablagerung gelangt sind, „Deutschland" reichlich bewaldet war.

Auf diese wenigen Bemerkungen will ich mich hier beschränken. Wer sich für die Nehring'sche Steppenhypothese spezieller interessiert, möge meine beiden oben angegebenen ausführlichen Abhandlungen nachlesen; besonders die letztere, da ich in dieser nachgewiesen habe, daß Nehring die Fundresultate zugunsten seiner Steppenhypothese stark umgeändert hat.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Ford, W. E.: Stephanitkristalle von Arizpe, Sonora, Mexiko.
Zeitschr. f. Krist. **45**. **1908**. 321—325. Mit 5 Textfiguren.

Gigalski, Bernh.: Der Bernstein und seine Geschichte.
Ein Vortrag. 8 p. **1908**.

Groth, P.: Chemische Kristallographie. 2. Teil. Die anorganischen Oxo- und Sulfosalze.
Leipzig **1908**. VII + 914 p. Mit 522 Textfig.

Hähnel, O.: Beitrag zur Frage der Kaolinbildung.
Zeitschr. f. prakt. Chemie. N. F. **78**. 250—284.

Hauser, Otto: Risörit, ein neues Mineral.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **60**. **1908**. 230—236.

Hauser, Otto: Über den sogen. Disanalyt von Vogtsburg im Kaiserstuhl.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **60**. **1908**. 237—241.

Hermann, Walter: Über die Einwirkung oxydierender und reduzierender Gase auf die Färbung einiger Minerale.
Zeitschr. f. anorg. Chemie. **60**. **1908**. 369—404.

Keller, Harry F.: Notes on some chilean copper minerals.
Proc. Amer. Phil. Soc. Philadelphia. **47**. No. 188. **1908**. 79—85.

Krentz, Stefan: Untersuchung der optischen Eigenschaften von Mineralien der Amphibolitgruppe und ihrer Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung.
Sitzungsber. Wien. Akad. **117**. **1908**. 877—972. Mit 5 Textfiguren.

Ruer, Rudolf: Metallographie in elementarer Darstellung.
Hamburg **1907**. XII u. 312 p. Mit 5 Tafeln u. 127 Abbild.

Voit, F. W.: Diamanten im Diabas. Bemerkungen zu den Mitteilungen von Hans Merensky.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. **1908**. 344—347.

Wulff, G.: Über die Kristallisation des Kaliumjodids auf dem Glimmer.
Zeitschr. f. Krist. **45**. **1908**. 335—345. Mit 1 Tafel und 5 Textfiguren.

Zambonini, F.: Sulla disanalite del Mte. Somma.
Rendic. Accad. d. sc. fis. e mat. Napoli. (3.) **14**. **1908**. 134. 135.

Zambonini, F.: Contributo allo studio dei silicati idrati.
Rendic. Accad. d. sc. fis. e mat. Napoli. (3.) **14**. **1908**. 148.

Zambonini, F.: Su alcuni minerali non osservati finora al Vesuvio.
Rendic. Accad. d. sc. fis. e mat. Napoli. (3.) **14**. **1908**. 155. 158.

Petrographie. Lagerstätten.

Cole, G. A. J.: Laterite and bauxite of North East Ireland.
Geol. Mag. (5.) **5**. **1908**. No. X. 471.

Edlinger, W.: Einige Bemerkungen über die Zinnerzlagerstätten des Herberton-Distrikts in Queensland. II. Die Zinnseifen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. **1908**. 340—343.

Kilroe. J. R.: On the occurrence and origin of Laterite and Bauxite in the Vogelsberg.
Geol. Mag. (5.) **5**. **1908**. No. XII. 534—542.

Lutz, A.: Die Diorite von St. Lorenzen im Pustertal.
Programm. Landskron i. B. **1908**. 17 p. Mit 1 Tafel.

Marty, P.: Sur l'âge des basaltes des environs de Massiac (Cantal).
C. r. **147**. **1908**. 478—480.

Mühlenberg, A.: Das Konglomerat des Gottlob bei Friedrichsroda in Thüringen. Ein Rhyakkumulat, Typus einer neuen Gesteinsart.
Inaug.-Diss. Halle a. S. **1908**. 55 p. Mit 3 Tafeln.

Nasini, R., e **Levi**, M. G.: Radioattività di roccie; altri materiali dell' isola d'Ischia.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1908**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. 8. Nov. **17**. 432—434.

Reinisch. R.: Gesteine von der Bouvet-Insel, von Kerguelen. St. Paul und von Amsterdam.
Wissenschaftl. Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „Valdivia" **1898—1899**. 3. Lieferung. 45—75. Mit 5 Tafeln u. 20 Textfig.

Resow: Das Ganggebiet des „Eisenzecher Zuges".
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. **1908**. 305—329. Mit 17 Textfiguren.

Rosati, Aristide: Contributo allo studio petrografico del Vulcano Laziale. Rocce erratiche dal Colle di Fonte Molara, sulla via Monte Compatri-Zagarolo (Aggregati di cristalli e tufi).
Atti R. Accad. dei Lincei. (5.) **1908**. Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **17**. 240—248.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Bemerkungen zu W. Branca's „Widerlegung".

Von **H. Lenk.**

In diesem Centralblatt 1909 p. 97 und 129 ff. hat W. Branca eine ausführliche „Widerlegung mehrfacher Einwürfe" gegen die von ihm vertretene Auffassung in der Spaltenfrage der Vulkane veröffentlicht. In Erwiderung darauf darf ich hier vielleicht zunächst wohl nicht nur für meine Person, sondern im Sinne weiterer Kreise von Kollegen dem lebhaftesten Bedauern Ausdruck geben, daß an der Dresdener Versammlung, wie auch insbesondere an der sich ihr anschließenden Exkursion in das böhmische Mittelgebirge, die in ganz hervorragendem Grade zur Diskussion über die in Rede stehende Frage Gelegenheit bot, weder Branca selbst noch Vertreter seiner Schule teilgenommen, bezw. hier das Wort ergriffen haben. Dadurch wäre vor allem der Irrtum Branca's, daß Hibsch's Untersuchungen im böhmischen Mittelgebirge als Beweise für die Richtigkeit der Branca'schen Auffassung verwendet werden könnten (l. c. p. 106), vermieden worden.

Ich möchte Ungerechtes nicht mit Ungerechtem vergelten, indem ich Branca den Vorwurf zurückgebe, er habe nicht gelesen, was ich gesagt. Immerhin möchte es aber fast so scheinen, wenn man die Energie betrachtet, mit der Branca die von mir angeblich vertretene „Spaltentheorie" bekämpft. Wer den zwischen uns verfochtenen Streit verfolgt hat, wird sich der Einsicht nicht verschließen, daß ich die Unhaltbarkeit einer vor 20 Jahren einmal gehegten Anschauung, daß „vulkanische Eruptionen stets an Spalten (im engsten Sinne des Wortes) geknüpft sein müßten", längst erkannt und seither nur mehr die Abhängigkeit des aktiven Vulkanismus von der Tektonik (im weiteren Sinne) — insoferne, als die Vulkane immer an die Zerrüttungszone der Erdrinde geknüpft sind —, vertreten habe. Dies — und nicht mehr — ist auch durch meine kurze Diskussionsbemerkung auf der Dresdener Versammlung geschehen, als ich auf die Möglichkeit hinwies, daß die erst in neuerer Zeit genauer bekannt gewordenen Dislokationen im permotriassischen Grundgebirge Schwabens sich unter der Juraplatte fortsetzen und in irgend einem Zusammenhange mit den

Uracher Basaltdurchbrüchen stehen könnten. Ich glaubte mich damit gegen die Überschätzung der vulkanischen Perkussionskraft, die ja manchen Anhänger der Branca'schen Lehre zur schroffen Negation jedweden Zusammenhangs zwischen Tektonik und aktivem Vulkanismus geführt hat, mit dem gleichen Rechte wehren zu dürfen, mit dem Branca seinerzeit die extremen und phantastischen Schlußfolgerungen der „Spaltentheoretiker" bekämpft hat.

Da Branca, wie schon früher, auch jetzt (l. c. p. 133) betont, daß er einen großen Unterschied macht zwischen der Auffassung „die Vulkane lägen auf Spalten . . . ." oder „ihre Entstehung sei bedingt durch die Tektonik der Erdrinde", so ist mir die Schärfe seiner Polemik mir gegenüber, da ich seit geraumer Zeit (schon gemeinsam mit Felix) die letztere Anschauung vertreten habe und heute noch vertrete, nicht recht verständlich.

In bezug auf die Wertschätzung der Momente, welche bei der in Rede stehenden Frage in Betracht kommen, weicht meine Meinung allerdings sehr wesentlich von jener Branca's ab, und ich kann es absolut nicht zugeben, daß es sich um eine „kleine" Differenz der Anschauungen handle, wenn „die einen mehr die Rolle, welche der Untergrund hiebei spielt, betonen, er (Branca) dagegen in dieser Frage besonders den oberen Teil der Erdrinde" im Auge habe. Meines Erachtens kommt der Beschaffenheit des dem Sitze des Magmas näheren (und jedenfalls mächtigeren) Untergrundes eine ausschlaggebende Bedeutung zu; ihr gegenüber treten die Verhältnisse einer relativ dünnen Oberflächenschicht zweifellos in den Hintergrund. Mag die Mächtigkeit dieser letzteren 800 oder 2000 m betragen (über die Genauigkeit dieser Bestimmung läßt sich geologisch doch wohl ebenso diskutieren, wie über die Wahrscheinlichkeit der Fortsetzung der Dislokationen im schwäbischen Jurauntergrunde!), in jedem Falle ist sie aber doch recht klein im Vergleich zu der Dicke der Erdkruste, die wir bis zu den Magmaherden auf mindestens 20, wahrscheinlich aber auf viel mehr Kilometer veranschlagen dürfen. Wenn ich mich, um bei dem von Branca (l. c. p. 101) gewählten Bilde zu verbleiben, aus einem fensterlosen, vermauerten Keller befreien will, so werde ich mit dieser Arbeit an den Stellen der Mauer beginnen, die mir ob ihrer mürben Beschaffenheit den geringsten Widerstand entgegensetzen. Von der Dicke einer eventuell vorhandenen intakten Außenschicht (von der ich bei Beginn meiner Arbeit nichts weiß!) wird es abhängen, wie weit ich mit meiner Selbstbefreiung komme, bezw. ob ich vollen Erfolg dabei habe. So und nicht anders liegt meines Erachtens auch die Sache bei der mit der Kellermauer freilich nur sehr bedingt vergleichbaren Erdrinde, deren Teile ein sehr verschiedenes Alter besitzen und deren Erhaltungszustand ein sehr verschiedenartiger ist.

Darum vermag ich den Resultaten der hochachtbaren Forscher,

welche Branca (l. c. p. 106) anführt und in deren Zuverlässigkeit und Richtigkeit ich mir keinen Zweifel gestatte, keine absolute Beweiskraft für die Branca'sche Unabhängigkeitslehre zuzuerkennen, weil jene Untersuchungen sich eben doch nur auf die Deckschichten und die Nichtbenützung von Verwerfungsspalten seitens des Magmas in dieser Region beziehen. Daß aber Südschottland, Rhön, Hessen, Thüringer Wald, Sudeten u. s. f. im allgemeinen zu den ungestörten Gebieten zu rechnen seien, wird niemand, am wenigsten wohl die als Zeugen aufgerufenen Forscher, behaupten wollen. (Bezüglich der Diatremen Südafrikas vergl. man übrigens neben Gürich, Zeitschr. f. prakt. Geol. 1897. p. 148, auch noch die neuere Darstellung Voigt's in den Monatsber. der deutsch. geol. Ges. 1908. p. 94 ff. Bezügl. Sumatras Volz in der Geogr. Zeitschr. XV. Jahrg. 1909.)

Der oben erwähnte Ausspruch Branca's, daß er die Meinung, die „Entstehung der Vulkane sei bedingt durch die Tektonik" für viel neutraler, d. h. also wohl weniger bedenklich halte, läßt mir die Hoffnung auf eine Verständigung als nicht ganz aussichtslos erscheinen. In dieser angenehmen Zuversicht werde ich bestärkt durch die Wahl des Bildes, mit dem Branca (l. c. p. 129, 130) unserem Kollegen Bergeat, dessen Erwiderung ich im übrigen nicht vorgreifen möchte, das Aufsteigen des Magmas klar zu machen sucht. Mögen es „isostatische oder Kontraktionsbewegungen" sein, welche eine „aus schwerem Gesteinsmaterial bestehende Scholle" betreffen — offenbar ist es eben eine Dislokation, welche den Anstoß zum Emporquellen des Magmas gibt. Und wenn nun Branca darauf hinweist, daß das Emporsteigen nicht notwendig an der Grenze von zwei vertikal aneinander vorübergleitenden Schollen erfolgen muß, ja sogar wegen des hier herrschenden fugenschließenden Druckes nicht einmal wahrscheinlich ist, so gebe ich ihm gerne recht, dabei gleichzeitig aber auch zu bedenken, daß in dem gleichen Maße, wie die sinkende Scholle zusammengepreßt, die sich hebende aufgelockert, eventuell durch sekundäre Brüche für den Durchgang des explosiven Magmas prädisponiert wird. Daß im aufgestiegenen Gebirge (wenigstens oberhalb der Sphäroidfläche!) das Vorhandensein von Spalten, sogar klaffenden, nicht so unwahrscheinlich ist, wie mein verehrter Gegner glaubt, geht aus den Beobachtungen in den großen Alpentunnels (Simplon) hervor; daß die Dichte der Erdkruste im Hochgebirge im allgemeinen zu gering ist und daß in diesem nicht unbeträchtliche Massendefekte bestehen müssen, haben die Schwerebestimmungen einwandfrei erwiesen. So bietet also das Fehlen vulkanischer Schlote auf der südamerikanischen Bruch-(Haupt-)Spalte, wenn diese tatsächlich mit der jetzigen Küstenlinie zusammenfallen sollte, ebensowenig Auffallendes wie ihr Vorhandensein auf den höchsten Erhebungen der durch Faltungen, Überschiebungen u. s. f. auf-

gelockerten Cordillerenscholle. Auch der Gegensatz zwischen der Ost- und Westküste des Pacific scheint mir nicht so beträchtlich zu sein, wie Branca meint; denn auch die ostasiatischen Vulkane liegen ja zum großen Teil auf stehengebliebenen oder gehobenen Horsten eines im Vergleich zu den abgesunkenen Schollen in seiner Dichte reduzierten Grundgebirges (Japan, Sumatra). Für die Unterbrechungen der amerikanischen Vulkanreihen dürfte aber die Erklärung durch das Vorhandensein isolierter peripherischer Herde um so näher liegen, als die Annahme solcher heutzutage wohl überall die ältere Anschauung von dem Zusammenhang der Vulkane mit dem zentralen Magma verdrängt hat.

An die Erwähnung der schon seit längerer Zeit als unleugbar anerkannten Tatsache, daß Perioden der Gebirgsbildung und Zeiten erhöhter vulkanischer Tätigkeit zusammenfallen (oder wenigstens aufeinanderfolgen), knüpft F. v. Wolff (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1908. 458) die treffende Bemerkung, daß beide Phänomene in letzter Linie auf die gleiche Ursache zurückzuführen sind. Damit ist doch offenbar ein Zusammenhang zugestanden. Im übrigen zeigt die erwähnte interessante Abhandlung von v. Wolff — wie auch schon frühere von Doelter, v. d. Borne, Wiechert, Tammann, Hergesell, Johnsen, Strutt u. a. —, wie sehr wir, nachdem die sehende Geologie in der Vulkanfrage auf einen toten Punkt gelangt zu sein scheint, mit Dank die Hilfe der rechnenden und messenden Geophysik (insbesondere Erdbebenforschung) und physikalischen Chemie akzeptieren müssen, denen — ich stehe wohl nicht allein in dieser Überzeugung — doch das letzte Wort über das Problem des Vulkanismus zufallen dürfte.

Erlangen, Mineralog.-geol. Institut, 27. März 1909.

Mitteilungen aus dem mineralogisch-geologischen Institut der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben.

II. Über die Verbreitung gelartiger Körper im Mineralreich, ihre chemisch-geologische Bedeutung und ihre systematische Stellung.

Von **F. Cornu.**

Irre ich, so irre ich mir.
Hiob 19, 4.

Einleitung.

Die von mir unternommene neuerliche Untersuchung des Ilsemannits Hoefer's[1] ($Mo_3O_8 + x\,aq$) von Bleiberg in Kärnten und von Freiberg in Sachsen, die die typische Kolloidnatur dieses

[1] Vergl. N. Jahrb. f. Min. etc. 1871. p. 566.

Körpers durch Reaktionen erwies, Beobachtungen an den eisernen Hüten der elbanischen Eisenerzlagerstätten und die Lektüre der sehr interessanten Arbeit von Herrn Stremme „Über Fällungen der gemengten Gels von Tonerde und Kieselsäure und deren Beziehung zu Allophan, Halloysit und Montmorillonit“ [1] waren für mich die Veranlassung zu einer intensiveren Beschäftigung mit den natürlichen Gelen, deren Verbreitung im Mineralreich eine große ist, wenn sie auch der der Kristalloide (Graham) nicht annähernd gleichkommt.

Die Resultate, welche sich ergeben haben, sind im folgenden niedergelegt.

Breithaupt hat in einem richtigen Gefühl, ich möchte beinahe sagen voraussahnend, zwei Klassen der amorphen Körper aufgestellt, die der porodinen (Guren) und der hyalinen Minerale. Die porodinen Minerale nun sind großenteils Gele [2].

Zunächst wird hier die Verteilung der natürlichen Gele auf ganz bestimmte Gruppen, denen die typischen Minerale der Verwitterung angehören, gezeigt werden sowie ein Hinweis auf ihre Entstehung erfolgen, dann soll ihre systematische Stellung besprochen werden [3].

Es sei noch vorausgesetzt, daß den Gelen in der Natur folgende allgemeine Eigenschaften zukommen:

Traubige, stalaktitische und glaskopfähnliche Formen sind für die Gele dort, wo sie in ihrer Raumentwicklung nicht gehindert worden sind, typisch (Hyalit, Psilomelan, Allophan). Häufig bilden sie Dendriten (Stilpnosiderit, Psilomelan). Sie sind im trockenen Zustand oft spröde und zeigen muscheligen Bruch. Insofern sie nicht Wasser verloren haben, sind sie öfters durchsichtig (Hyalit) oder doch durchscheinend an den Kanten (mancher Stilpnosiderite). Sehr häufig lassen sie Trockenrisse erkennen. Viele Gele, und zwar namentlich solche, welche Wasser verloren haben, haften im lufttrockenen Zustande an der Zunge (Menilit) und sind sehr stark hygroskopisch (Tonerde-Kieselsäure-Gele und Phosphat-Gele).

[1] Dies. Centralbl. 1908. p. 622—632 und 661—669.

[2] Zu den Gelen als erste Unterabteilung der porodinen Körper kommen als zweite Gruppe porodiner Minerale (die übrigens von den systematischen Mineralogen niemals besonders aufgestellt worden ist) die isotropen wasserhaltigen Umwandlungsprodukte von Mineralen, die seltene Erden enthalten (Gadolinit, Orthit), deren hochzusammengesetztes Kristallmolekül sehr dahin zu neigen scheint, in den isotropen Zustand überzugehen.

[3] Breithaupt hatte in betreff der Entstehung der natürlichen Gele (Guren) bereits ganz richtige Vorstellungen, wenn er auch ihre allgemeine Verbreitung nicht abschätzen konnte. Vergl. O. Breithaupt, Handb. d. Min. II. 1891, p. 520.

Häufig beobachtet man sie in der Natur noch im gallertigen Zustande (Opal-Gel von Santorin, Pittizit, Plombierit). Das optische Verhalten ist meist das isotroper Körper, doch kommt häufig sehr starke Spannungsdoppelbrechung vor (Hyalit, Chrysokoll). Für viele, namentlich solche Gele, die Wasser verloren haben, sind die Erscheinungen trüber Medien namentlich u. d. M. charakteristisch (Milchopal).

Die natürlichen Gelgruppen.

I. Hydroxydgele.

Wenn wir der Systematik von Naumann-Zirkel[1] folgen, so ist die erste Gruppe, in der uns Gele begegnen, die der Hydroxyde. Typische Gele, dem künstlichen Aluminiumhydroxydgel vergleichbar, sind nach meinen Beobachtungen einige im wesentlichen isotrope Bauxite[2], lateritische Verwitterungsprodukte verschiedener Gesteine früherer Erdperioden. Durch Zunahme des Eisenhydroxyds geht der Bauxit in tonerdereiche „Limonite“ über. Die in manchen Bauxiten auftretende Kieselsäure, Phosphorsäure und Titansäure[3] dürfte gleichfalls in Gelform vorhanden sein. Beim Brauneisenerz faßte man bisher allgemein neben dem faserigen Brauneisenerz den Stilpnosiderit, das dichte erdige und ockerige Brauneisenerz (Raseneisenstein partim), den Ortstein und das Kupferpecherz als Varietäten auf. Dieses Verfahren wird man aufgeben, da die letztgenannten Gele sind, und an Stelle der Varietäten neue Spezies aufstellen müssen, für die ich den Ullmann'schen Namen Stilpnosiderit vorschlagen möchte. Das kristallinische faserige Brauneisenerz[4], das eine selbständige Spezies bildet, kann unter dem alten Namen Limonit weitergeführt werden. Alle übrigen Varietäten, die zum Stilpnosiderit gehören, der u. d. M. durchsichtig ist, dunkelbraune bis gelbe Farbe zeigt und optisch isotrop ist, sind, ich betone dies nochmals, nichts anderes als Gele. Hierher gehört auch das Brauneisenerz der Petrographen und Geologen,

[1] Fünfzehnte Auflage. 1907.

[2] Neben der isotropen Thonerdehydratsubstanz enthalten sehr viele Bauxite auch Hydrargillit (und Diaspor). Beide Bauxitvarietäten, die man als Hydrargillit- und Gel-Bauxite unterscheiden könnte, haben ungefähr die gleiche Zusammensetzung. Vergl. bes. A. Liebreich, Beitrag zur Kenntnis des Bauxits vom Vogelsberge (Inaug.-Diss.). 1891. Ref. v. Weinschenk. Z. f. Kryst. **23**. 1894. p. 296.

[3] Ich konnte in solchen Bauxiten aus Istrien niemals irgend ein Phosphat oder Titanmineral nachweisen, dagegen häufig Pseudomorphosen von isotropem, stark lichtbrechendem Stilpnosiderit nach kleinen Pyritwürfeln.

[4] Vergl. A. Pelikan, Über Goethit, Limonit und roten Glaskopf. Tscherm. Min.-petr. Mitt. **14**. 1895. p. 5 ff.

das als allgemein bekannte Gesteinsimprägnation auftritt, ferner das (isotrope) auf Grund von Analysen von v. Kobell als Goethit bezeichnete Eisenhydroxyd der Pyritpseudomorphosen. Bereits v. Kobell hat betont, daß Abarten von Stilpnosiderit vom Wassergehalt des Goethit vorkommen. Der Gehalt an fremden Bestandteilen, z. B. Kieselsäure, Phosphorsäure und Schwefelsäure (vergl. „Sulfatgele" p. 328), der den Stilpnosideriten eigentümlich ist, muß in Gelform vorhanden sein wegen der vollständigen Homogenität und Durchsichtigkeit des reinen Minerales u. d. M.

Das Kupferpecherz (Hepatinerz Breithaupt's), ein ständiger Gast in den eisernen Hüten der Kupferkieslagerstätten mit quarziger oder silikatischer Gangart, ist ein Übergang von Eisenhydroxydgel zu Kupferoxydkieselsäuregel (Chrysokoll), nicht ein verunreinigtes Brauneisenerz[1]! Daß das Kupferpecherz ein gerade so selbständiges Mineral ist wie der Opal, wie dies Breithaupt bereits richtig erkannt hatte, ist durch fast alle neueren Systematiker verwischt worden. Es sei noch betont, daß es gerade die kolloiden Brauneisenerze sind, welche am häufigsten in der Natur vorkommen und die typischen Verwitterungsprodukte in den eisernen Hüten der Eisenerzlagerstätten ohne Rücksicht auf die Natur der primären Erze bilden.

Ob und inwieweit die roten Eisenoxyde, welche Gesteinsimprägnationen bilden, und das färbende Pigment des ziegelroten Steinsalzes[2] zu den Gelen gehören, müssen nähere Untersuchungen lehren.

Die Gelnatur des seltenen Winklerits, den ich nicht kenne und dem die Formel $(CoNi)_2O(OH)_4$ zugeschrieben wird, ist fraglich. Daß der Opal ein Gel sei, ist allgemein bekannt, kommt er ja öfters in der Natur noch in gallertigem Zustand vor (Opalgel von Santorin, Alumocalcit Kersten's).

Im eisernen Hute der Magnetitlagerstätte Calamita auf Elba begleitet Opal neben Kupferpecherz und Chrysokoll und mit ihnen durch Übergänge verbunden das Haupterz des eisernen Hutes, den Stilpnosiderit. Er ist hier durch Einwirkung der freien Schwefelsäure, die aus dem Pyritgehalt des primären Erzes abgeleitet werden muß, auf die silikatischen Begleiter (Pyroxen, Amphibol) und das Nebengestein (Sericitschiefer) entstanden. Dies wird bewiesen durch Pseudomorphosen von Opal nach den genannten Silikaten. Der nebenbei gebildete Jarosit[3], bekanntlich ein basisches

[1] Dasselbe enthält häufig auch noch FeO. Vergl. F. Cornu, Die Minerale der Magnesitlagerstätte des Sattlerkogels (Veitsch). Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. 1908. p. 455.

[2] Vergl. O. Ruff, Über die färbende Substanz im roten Carnallit. Kali, Zeitschr. f. gew. Verarb. u. Verw. der Kalisalze. I. 1907. p. 80.

[3] Vergl. R. v. Görgey, Neue Mineralvorkommen aus Elba. Tscherm. Min.-petr. Mitt. **26**. 1907. p. 337.

Eisenalkalisulfat, ist auf den Trockenrissen des Stilpnosiderits auskristallisiert. Nebenbei ist noch Gips zur Entwicklung gelangt. Nähere Ausführungen dieser Beobachtungen werden anderwärts gegeben werden.

Der Eisenopal (bis zu 40 % Eisenoxyd enthaltend) muß als Gemenge von Kieselsäuregel zu Eisenhydroxydgel betrachtet werden.

Das typische Mineral der Oxydationszonen der Manganerzlagerstätten, der Psilomelan, nebst dem Kupfermanganerz Breithaupt's [angebliche Formel $2\,(Cu\,Mn)\,O\,.\,2\,Mn\,O_2 + 3\,H_2\,O$], der Kupferschwärze Werner's, dem Pelokonit, dem Lithiophorit, dem Asbolan, dem Heterogenit, dem Heubachit Sandberger's und dem Rhabdionit v. Kobell's sind wohl sicher als Gele anzusprechen, wofür ihre äußere Gestalt, ihre Paragenesis mit anderen Gelen, ihre amorphe Natur und ihre Aufnahmsfähigkeit für verschiedene Stoffe ($Li_2\,O$, $K_2\,O$, $Ba\,O$, $Ca\,O$, $Co\,O$, $Ni\,O$, $Cu\,O$, $Al_2\,O_3$, $Fe_2\,O_3$ und $Si\,O_2$) sprechen. Doch hier versagt die mikroskopische Kontrolle! Daß Wad und Schaumwad auch hierher gehören, ist mir vorläufig höchst wahrscheinlich. Das in Eruptivgesteinen (Melaphyr und Phonolith) als Verwitterungsprodukt auftretende Manganhydroxyd ist u. d. M. braunviolett und hat im übrigen ein ganz ähnliches Aussehen wie der Limonit der Petrographen (Beobachtung des Verf.'s).

Hierher kann man auch noch den Ilsemannit von tiefblauer Farbe zählen, das von Krusch vermißte typische Mineral der Oxydationszone der Molybdänerze ($Mo_3\,O_8 + x\,aq$), der bisher auch zu den Molybdaten gestellt wurde. Er gehört als deren einziger bisheriger Vertreter im Mineralreich zu der Gruppe der reversiblen Hydrosole.

II. „Carbonatgele[1]".

Das isotrope basische Zinkcarbonat, der Hydrozinkit, von schwankender Zusammensetzung, ist sehr wahrscheinlich hierher zu zählen[2].

III. „Sulfatgele".

Der isotrope Glockerit von Obergrund bei Zuckmantel, der von kupferhaltigem rezenten Tonerde-Kieselsäuregel (Allophan) begleitet wird, Stalaktiten bildet und muscheligen Bruch hat, gehört sicher zu den Gelen und kann als schwefelsäurereiches Eisenhydroxydgel aufgefaßt werden[3]. Ich habe nachgewiesen, daß sehr

[1] Diese vorläufigen Namen besagen eigentlich zu viel, da sie eine Vorstellung über die Konstitution implizieren.

[2] Er ist das typische Mineral der normalen Verwitterung der Zinkerze, besonders auf Lagerstätten in Kalkstein und Dolomit. Literatur hierüber vergl. F. Cornu, Zeitschr. f. prakt. Geol. 16. 1908. Dezemberheft.

[3] Bisher wurde er als basisches Sulfat (wie der Pissophan) betrachtet. Er enthält 62,96 % $Fe_2\,O_3$ und nur 15,75 % $H_2\,S\,O_4$.

viele „Limonite“ (Stilpnosiderite) infolge ihres Schwefelsäuregehaltes sauer reagieren[1]. Überdies hatte ich im Sommer 1908 das Glück, kontinuierliche Übergänge von Glockerit in Stilpnosiderit auf der elbanischen Eisenerzlagerstätte von Capo d'Arco, die einen eisernen Hut darstellt, zu beobachten; diese Bildungen sollen anderwärts beschrieben werden.

Zum Glokerit ist noch der Vitriolocker zu zählen, ferner der tonerdehaltige Pissophan, der optisch isotrop ist, typischen muscheligen Bruch hat und sich gleichfalls in Stalaktiten vorfindet.

IV. „Molybdatgele“.

Der Ilsemannit ($Mo_3O_8 + x\,aq$), der hierher gezählt werden könnte, ist bereits in der Gruppe der Hydroxydgele erwähnt worden. Er ist, wie erwähnt, ein festes Hydrosol.

V. Uranate.

Ob das Urangummierz und seine Verwandten hierher gehören oder zu der eingangs erwähnten kleinen Gruppe isotroper Umwandlungsprodukte der Minerale der seltenen Erden, wäre noch zu entscheiden. Aus dem Vorkommen des Minerals und aus der sehr wechselnden Zusammensetzung könte man auf Gelnatur schließen. Die von Foullon[2] angegebene „starke Doppelbrechung“ müßte neuerdings genauer untersucht werden.

VI. Wasserhaltige Phosphate („Phosphatgele“).

Hierher gehört zunächst der Delvauxit von Visè in Belgien, Leoben und von a. O., der im Gegensatz zu dem ähnlich zusammengesetzten Kristalloid Kraurit sich stets in Oxydationszonen vorfindet. Bei Leoben finden sich kontinuierliche Übergänge zum schwefelsäurereichen „Diadochit“. Es wird zwar für belgische Vorkommen dieses Minerals von Dewalque und Césaro monokline Kristallform angegeben, doch sind die von mir untersuchten ungarischen Diadochite (von Eisenbach), sowie das Leobener Mineral vollkommen isotrop und zeigen auch sonst Gelcharakter. Wie sich Delvauxit zu Kraurit verhält, ebenso verhält sich das von R. Helmhacker[3] als „Variscit“ bezeichnete weiche, weiße, erdige

[1] F. Cornu, Versuche über die saure und alkalische Reaktion von Mineralien. Zweite Mitt. Tscherm. Min.-petr. Mitt. **25**. 1907. p. 496 u. 510. Vergl. auch Cohen, Über eine Pseud. nach Markasit aus der Kreide von Arcona auf Rügen. Sitzungsber. d. naturw. Ver. f. Neuvorpommern und Rügen. 1886.

[2] Über Verwitterungsprodukte des Uranpecherzes und über die Trennung von Uran und Kalk. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. **33**. 1883. p. 1—29.

[3] R. Helmhacker, Einige Minerale aus der Gruppe der Tone. Tscherm. Min.-petr. Mitt. **2**. 1880. p. 229 ff.

Mineral, das gleichfalls typischen Gelcharakter hat und von Delvauxit und Geldiadochit begleitet wird, zum kristalloiden Variscit. Es sei daran erinnert, daß auch der Aluminiumphosphatniederschlag der Chemiker ein Gel ist. Die Leobener Gelphosphate, die seinerzeit Helmhacker in ausgezeichneter Weise beschrieben hat, finden sich auf einem Lagergang von Stilpnosiderit im Phyllit, den man einen Rasenläufer nennen kann. Es handelt sich also hier um typische normale Verwitterung. Die Phosphatgele werden hier neben dem Stilpnosiderit und Psilomelan (Beob. d. Verf.'s) von Tonerdekieselsäuregelen, z. B. Halloysit, begleitet. Weitere Aluminiumphosphatgele sind der Evansit aus Ungarn, zusammen mit Stilpnosiderit vorkommend, und der sogen. Fischerit von Román Gladna, Krassoer Komitat, in Ungarn, der auf Grund einer Analyse von Loczka [1] irrtümlich mit dem rhombischen Fischerit Hermann's aus dem Ural identifiziert worden ist. Etwas zweifelhaft ist noch die Zugehörigkeit der Bleigummi v. Leonhard's (Plumbogummit, Dana) zu dieser Gruppe. Wegen der großen Seltenheit des Minerales, das neben Bleioxyd Tonerde, Phosphorsäure und Wasser in sehr wechselnden Mengen enthält, gelang es mir bisher nicht, Untersuchungsmaterial zu erhalten. E. Bertrand hat hexagonales Kristallsystem und Einachsigkeit für die Fasern, aus denen die traubigen Formen sich zusammensetzen, angegeben. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß hier die gleiche Erscheinung wie am Hyalit und Chrysokoll vorliegt.

VII. Wasserhaltige Arsenate („Arsenatgele").

Hierher gehören als Gele der aus den Gruben der Umgebung Freibergs in gallertigem Zustande bekannte Pittizit (Arseneisensinter), das, wie es scheint, ziemlich seltene Produkt der normalen Verwitterung des Arsenkieses, ein schwefelsäurehaltiges „Eisenarsenatgel"; ferner der neben Eisenhydroxyd noch Antimonsäure enthaltende gelbe Ganomatit.

VIII. Antimonate (Antimonsäuregele).

Das sogen. wasserhaltige Bleiantimonat Bleiniere, das typische Verwitterungsprodukt des Jamesonit und Bournonit, ferner der Thrombolit von Rezbanya in Ungarn und aus der Veitsch (Steiermark) [2], ein sogen. „Kupferantimonat", das aus kupferreichem Antimonfahlerz hervorgegangen ist, gehören hierher. Vielleicht auch manches, das dem Antimönocker beigezählt worden ist.

[1] Vergl. Becke-Zepharovich, Min.-Let. III. p. 99.

[2] F. Cornu, Die Minerale der Magnesitlagerstätte des Sattlerkogels. Zeitschr. f. prakt. Geol. 16. 1908. p. 455.

XI. Silikate („Silikatgele").

Bei den Silikaten können wir mehrere Untergruppen der Gele unterscheiden:

1. die Gruppe des Chrysokoll,
2. die des Gymnits,
3. die des Plombierits,
4. die Gruppe der Tonerdekieselsäuregele, (Stremme)
5. die Gruppe der Metalloxydkieselsäuregele.

1. Gruppe des Chrysokolls. Wenn wir die Analysen dieses Minerals bei Hintze betrachten, so sehen wir, daß sie nur sehr schlecht mit der angenommenen Formel ($Cu\,Si\,O_3 + 2\,H_2O$) stimmen. Die für das Mineral angegebene Doppelbrechung ist häufig eine typische Spannungsdoppelbrechung, doch gibt es selten auch vollkommen isotrope Varietäten. Traubige Formen, muscheliger Bruch, Kleben an der Zunge bei der trüben Varietät, sind gewöhnliche Erscheinungen. Die Färbung ist eine sehr wechselnde bei den verschiedenen Varietäten: von Blau bis Grün. Die sogen. Verunreinigungen, z. B. Tonerde, Eisenoxyd, sind oft mikroskopisch nicht zu erkennen. Das Mineral geht nach meinen Beobachtungen an elbanischen Vorkommen kontinuierlich in doppeltbrechenden grünen Opal über. Der grünblaue Pilarit aus Chile ist ein Übergang in Tonerdekieselsäuregel. Die wasserreicheren Varietäten, z. B. Asperolit, sind häufig blau gefärbt (Beob. d. Verf.'s). Chrysokoll wird stets von anderen typischen Gelbildungen (Stilpnosiderit, auf Elba von Lampadit, Psilomelan, Kupferpecherz, Opal) begleitet. Daß das Kupferpecherz (Hepatinerz Breithaupt) nichts anderes ist als ein Übergang des Stilpnosiderits in Kupfergrün, ist bereits bei den Hydroxydgelen erwähnt worden. Ein gemengtes Gel von Chrysokoll und Kupferpecherz scheint das pistazgrüne sogen. eisenschüssige Kupfergrün zu sein.

2. Gruppe des Gymnits. Der dem arabischen Gummi ähnlichsehende Gymnit, ein typischer Begleiter der dichten opalhaltigen Gangmagnesite der Serpentine (z. B. Kraubat in Steiermark) ist seiner wechselnden Zusammensetzung und seinen sonstigen Eigenschaften nach ein Gel. Die angegebene Aggregatpolarisation ist in Wirklichkeit Spannungsdoppelbrechung, wie dies bereits von D. Fogy ausgesprochen wurde[1]. Der Gymnit wird sehr häufig von Opal begleitet. Die dem Gymnit verwandten Minerale Nickelgymnit und Garnierit dürften gleichfalls als Gele zu betrachten sein. Ferner noch der Kerolith, Saponit und seine Verwandten, mit denen uns Heddle beschenkt hat. Das gleiche

[1] D. Fogy, Serpentin, Meerschaum und Gymnit (sechste Mitt. über die Darst. der Kieselsäuren). Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-nat. Kl. **115**. Abt. 1. Juni 1906.

gilt von dem durch Brauns aufgestellten Webskyit, dem Verwitterungsprodukt von Serpentinen. Dermatin, Chlorophäit und Nigrescit bedürfen noch näherer Untersuchungen.

3. Gruppe des Plombierits. Der Plombierit, rezente, porodine, stalaktitische Überzüge, die sich in den Thermen von Plombières neben Zeolithen nnd Tonerdekieselsäuregel (Smegmatit) bilden nnd im wesentlichen der Formel ($CaSiO_3 + 2H_2O$) entsprechen, müssen als Gel betrachtet werden. Es sei hier hervorgehoben, daß sich Gele in seltenen Fällen auch als Thermalbildungen vorfinden, wie dies ja vom Kieselsinter der Geisire allgemein bekannt ist. Der Plombierit findet am besten seine systematische Stellung im Anhange der Apophyllit-Glimmerzeolith-Okenit-Gruppe.

4. Gruppe der Tonerdekieselsäuregele. In der Tongruppe aller jetzigen Systematiker müssen zuerst die Kristalloide scharf getrennt werden von den Kolloiden, wie ich es in analoger Weise für die Gattung Limonit (vergl. p. 326) vorgeschlagen habe. Zu den Kristalloiden gehören nur wenige Minerale. Für die Kolloide hat man eine Unzahl Namen geschaffen. Kristalloide sind Kaolinit, Newtonit, der echte Anauxit Breithaupt's (nicht Hauer's, wie Scharizer a. a. O. sagt [1]), Pyrophyllit, Gümbelit und Talcosit, ferner die kalihaltigen Agalmatolith, Hygrophilit, Bravaisit und Pinitoid. Die übrige erschreckende Namensfülle verteilt sich auf die kolloiden Tone, deren Kenntnis durch die ausgezeichnete, jüngst erschienene Arbeit von Stremme sehr erweitert worden ist. Die physikalischen Eigenschaften dieser Kolloide sind, wie Stremme (l. c.) neuerlich betont hat, sehr ähnliche. Bald sind diese Gele durchsichtig, muschelig brechend und sehr spröde (Allophan), bald seifenartig (vergl. das von mir und C. Schuster untersuchte Verwitterungsprodukt des Natroliths [2]), bald haben sie den gewöhnlichen Toncharakter des Töpfertons oder sie sind erdig. Meist sind sie isotrop und Spannungsdoppelbrechung ist nur sehr selten anzutreffen, ihre Härte ist gering, ihre Dichte schwankt um 2 herum.

Sie sind alle sehr stark hygroskopisch, leicht in Säuren löslich und zeigen, wie ich zuerst nachgewiesen habe, oft recht starke

[1] In Naumann-Zirkel's Min. und anderen Lehrbücher wird der echte Anauxit, der lichtblaugraue kryptokristalline, dem Pyrophyllit ähnliche Massen bildet, mit dem ihn begleitenden Kolloid „Cimolit" zusammengeworfen. Das bekannte Umwandlungsprodukt des Angitkristalls von Bilin besteht neben kolloidem Cimolit auch aus etwas von dem chemisch sehr ähnlich zusammengesetzten echten Anauxit. — Vergl. auch: R. Scharizer, Der Basalt von Ottendorf in Oest.-Schlesien. (Anh. Cimolit nach Augit von Bilin.) Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 32. 1882. p. 491 ff.

[2] F. Cornu nnd C. Schuster, Zur Kenntnis der Verwitterung des Natroliths in Phonolithen. Tscherm. Min.-pet. Mitt. 26. 1907. p. 321—326.

saure Reaktionen gegenüber dem Lakmuspapier [1]. Ferner haben viele die Eigenschaft, konzentrierte basische Anilinfarbstofflösungen vollständig zu entfärben [2]. Ihrer Entstehung nach sind sie

a) die normalen Verwitterungsprodukte der Komponenten der Eruptivgesteine (namentlich Feldspate und Feldspatoide [3]), tonerdesilikatreicher Sedimente, aber auch der Kalksteine (z. B. Terra Rossa und Höhlenlehm). Ich möchte hier hervorheben, ohne mich in die viel umstrittene Kaolinfrage einzulassen, daß ich mit Weinschenk [4] übereinstimme, wenn er sagt, daß bei der normalen Verwitterung andere Produkte entstehen als der Kaolinit. Typische Verwitterte Gesteinsgemengteile (Feldspate und Zeolithe) der Eruptivgesteine zeigten mir, soweit meine Beobachtungen reichen, stets nur isotrope Tone vom Charakter trüber Medien, während ich z. B. in dem mit jungthermalem Fluorit imprägnierten Quarzporphyr von Teplitz echten „Kaolinit" als Umwandlungsprodukt des Feldspates beobachtet habe [5].

b) Absätze der Grubenwässer oder doch Bildungen der Oxydationszone. Daß bei ihrer Entstehung Säuren (H_2SO_4) eine Rolle gespielt haben, ist durch Bischof, Roth und namentlich in letzter Zeit durch eine verdienstvolle Arbeit Canaval's [6] betont worden.

c) Thermale Bildungen, so der Smegmatit von Plombières und Bildungen in Klüften und Mandeln der Eruptivgesteine (Malthazit, Ehrenbergit). Den genannten Tonerdekieselsäuregelen, besonders den den eisernen Hüten der Erzlagerstätten angehörigen, kommt die Eigenschaft zu, andere Stoffe (Kristalloide) bisweilen in großer Menge aufzunehmen, so Cr_2O_3 (Chromocker, Miloschin), CuO (Allophan, Razumoffskin, von Lading in Kärnten, 3,25 % bis 5,77 % CuO [7]), ZnO (Kupferzinkallophan d'Achiardi's [8]), Titansäure (Cimolit nach Augit vom Kaiserstuhl); mehr weniger allgemein verbreitet als Beimengungen sind ferner Fe_2O_3, CaO, MgO und Alkalien. Die Neuaufstellung von Namen wird bei dieser

---

[1] F. Cornu, Versuche über die saure und alkalische Reaktion von Mineralen, insbesondere der Silikate. Tscherm. Min.-petr. Mitt. **24**. p. 417—433. — Derselbe: Versuche etc. (Zweite Mitt.) Tscherm. Min.-petr. Mitt. **25**. p. 489—510.

[2] F. Cornu und C. Schuster, l. c.

[3] Zeolithe sind keine normalen Verwitterungsprodukte! Vergl. F. Cornu und C. Schuster, l. c.

[4] E. Weinschenk, Allg. Gesteinskunde. 1906. p. 79 ff.

[5] F. Cornu, Fluorit als Bildung der Teplitzer Therme. Tscherm. Min.-petr. Mitt. **25**. p. 234.

[6] Vergl. Bischof, Lehrb. d. chem. und physik. Geol. 2. Aufl. 1863 bis 1866. II. p. 348. III. p. 158. — Roth, Allg. u. chem. Geol. I. p. 158. — Canaval, Bemerkungen über das Kiesvorkommen von Lading in Kärnten. Jahrb. d. naturw. Mus. f. Kärnten. XXVI. Heft.

[7] Vergl. R. Helmhacker, l. c. p. 62.

[8] Vergl. N. Jahrb. f. Min. etc. 1900.

Gruppe des Mineralreiches zu vermeiden sein. Es genügen die von Le Chatelier geschaffenen Gruppen des Allophans, Halloysits und Montmorillonits.

5. Gruppe der Metalloxydkieselsäuregele. Auch bei der Eisenoxydtonerdesilikatgruppe und der Metalloxydsilikatgruppe der Tone bei Naumann-Zirkel müssen wir die kristallisierten von den kolloiden Körpern trennen. In der ersten Abteilung ist wahrscheinlich bloß der Termierit ein Kristalloid. Bergseife, Bol, Theratolith dürften sämtlich Kolloide sein. In der Metalloxydsilikatabteilung, der, wie ich gezeigt habe, gleichfalls häufig saure Reaktion zukommt, ist der Nontronit, der „Xylotil“ [1], der Wolkonskoit und die in die Gruppe wenig hineinpassenden Minerale Uranotil und Bismutoferrit auszuschalten. Gele sind Hisingerit und seine Varietäten, ferner Pinguit und Graminit. Die dem Neotokit verwandten, aus der Oxydation manganreicher Silikate hervorgegangenen Minerale zählen vermutlich wenigstens teilweise auch hierher.

X. Gruppe: Organische Gele.

Ein typisches Gel ist der von Demel als aus Kalksalzen von Humussäuren zusammengesetzt betrachtete Dopplerit der Torfmoore. Es sei bemerkt, daß bereits Klaproth [2] diese Substanz gekannt hat, was ganz in Vergessenheit geraten ist.

Zur Systematik der natürlichen Gele.

Wenn Hintze in seinem so verdienstvollen Handbuch der Mineralogie alle wasserhaltigen amorphen Silikate aus dem Gebiete der Mineralogie in das der Petrographie verweist, so tut er dies auf Grund derselben Konsequenz, die die meisten systematischen Mineralogen mit Ausnahme von Tschermak geleitet hat, wenn sie die natürlichen Gläser aus ihrer Systematik weggelassen haben. Streicht man aber z. B. den Halloysit, den Allophan aus dem Mineralreiche, so muß man notwendigerweise auch den Stilpnosiderit, den Opal und den Gymnit streichen. Dazu wird sich wohl kaum jemand entschließen, schon in Anbetracht der genetischen Wichtigkeit dieser Minerale. Man sollte daher dem Vorgang Tschermak's bei den Gläsern folgen und neue Abteilungen zu allen den Gruppen

[1] Zufolge meinen Beobachtungen auf der elbanischen Magneteisenerzlagerstätte Calamita ist der „Xylotil“ kein selbständiges Mineral, sondern ein durch Einwirkung von H_2SO_4 umgewandelter Hornblendeasbest. Auch das Mineral von Sterzing enthält viel H_2SO_4, adsorptionsartig gebunden, die bei den Analysen übersehen worden zu sein scheint. Eigentlich ist das Mineral m. E. als solches zu streichen.

[2] M. H. Klaproth, Beitrag zur Kenntnis der Mineralkörper. IV. Posen u. Berlin. 1807. 167. Chemische Untersuchungen eines neuen brennlichen Fossils aus Ostpreußen. p. 375—387.

schaffen, welche gelartige Körper enthalten, wie ich dies im Vorausstehenden versucht habe.

Ergebnisse.

1. Den Gelen muß von nun an eine ganz andere Stelle im Mineralreich eingeräumt werden, als ihnen bisher zugestanden wurde; sie spielen zwar keine so beträchtliche Rolle wie die kristalloiden Körper, die das Hauptkontingent aller Minerale stellen, aber ihre Bedeutung ist groß genug, um in jeder Systematik berücksichtigt werden zu müssen.

2. Gele sind die typischen Produkte aller normalen Verwitterungsprozesse (die jungen Minerale κατ' ἐξοχήν), mögen sich dieselben an Silikatgesteinen oder in den eisernen Hüten der Erzlagerstätten abspielen. Ob bei dem Verwitterungsprozeß bloß die Atmosphärilien oder, wie in den Oxydationszonen der Erzlagerstätten, starke Elektrolyte eingewirkt haben, ist ganz gleichgültig; demzufolge kommen stets Gele mit Gelen vergesellschaftet vor, z. B. Stilpnosiderit mit Kupferpecherz, Chrysokoll und Opal; Phosphatgele [Delvauxit, „Diadochit", Aluminiumphosphatgel („Variscit" Hᴇʟᴍʜᴀᴄᴋᴇʀ's)] am Brandberg bei Loeben mit Tonerdekieselsäuregelen (Halloysit).

3. Gele der gleichen chemischen Gruppe, aber auch verschiedener Gruppen, zeigen in der Natur kontinuierliche Übergänge (gemengte Gele), so daß man von Gelreihen sprechen könnte. So z. B. gibt es kontinuierliche Übergänge von Stilpnosiderit über Kupferpecherz zu Chrysokoll, von Delvauxit zu Geldiadochit. Von den künstlichen Gelen ist es längst bekannt, daß sie die Fähigkeit haben, kristalloide Stoffe in sich aufzunehmen. Man müßte also theoretisch eigentlich Gelgemenge und Gele, welche Kristalloide in sich aufgenommen haben, unterscheiden. Praktisch dürfte dieser Unterschied in der Mineralogie heute nur teilweise durchführbar sein.

4. Irgend etwas, was einer chemischen Formel gleichsieht, aufzustellen, ist aus dem angeführten Grunde für die komplizierter zusammengesetzten Gele etwas Widersinniges. Nur bei den bloß aus 2 Komponenten bestehenden Gelen lassen sich allgemeine Formeln angeben. Die Schaffung einer Unzahl von Namen, wie sie durch die Entwicklung der Mineralogie bei den Tonerdekieselsäuregelen bedingt war, muß heute als ganz unberechtigt betrachtet werden. Es genügt eine Trennung in größere Gruppen nach dem Vorwiegen des einen oder des anderen Gelkomponenten, wie dies für die Tonerdekieselsäuregele Lᴇ Cʜᴀᴛᴇʟɪᴇʀ vorgeschlagen hat. Es wird sich gewiß durch neue Untersuchungen zeigen, daß viele Substanzen, denen bisher auf Grund einer einzigen oder weniger Analysen eine stöchiometrische Formel zugeschrieben worden ist, z. B. Thrombolit, Chrysokoll, Evansit, „Fischerit" von Román Gladna, nur irrtümlich zum Range stöchiometrisch

zusammengesetzter Körper erhoben worden sind. Immerhin auffallend ist es, daß die Zusammensetzung mancher Gele (z. B. Töpferton, Stilpnosiderit, Fischerit von Román Gladna) häufig ziemlich genau mit den entsprechenden Formeln der kristallisierten Minerale (Kaolinit, kristallinisches Brauneisenerz und echter Fischerit) übereinstimmt.

5. Die kolloiden Körper im Mineralreich verteilen sich auf ganz bestimmte Gruppen; ganz fehlen sie der Gruppe der Elemente Sulfide, der wasserfreien Oxyde, der Haloidsalze, der Aluminate und Ferrate, der Borate, der Nitrate und Jodate, der Carbonate (Hydrozinkit?), der Chromate, Wolframate, Uranate (Uranpechblende?), der Tellurate, der wasserfreien Phosphate, Arsenate und Vanadinate, der Niobate und Tantalate, der Gruppe der wasserfreien Silikate, der Titano- und Zirkonosilikate. Die Gele des Mineralreichs (also sämtliche Hydrogele), verteilen sich demnach auf die Gruppen der Hydroxyde (Opal, Stilpnosiderit), der Sulfate, der wasserhaltigen Phosphate (Delvauxit), Arsenate (Pittizit), der wasserhaltigen Antimonate (Bleiniere), der wasserhaltigen Silikate und der Salze mit organischen Säuren, die einen einzigen Gelvertreter zählt, den Dopplerit. Ich schlage daher für jede künftige Systematik des Mineralreiches vor, daß die genannten Gruppen, es sind dies lauter Gruppen, auf welche sich typische Verwitterungsprodukte verteilen, in je 2 Unterabteilungen zu zerfallen haben: in eine der Kristalloide und in eine der Kolloide.

Denn daß die Färbung des natürlichen blauen Steinsalzes, der durch Alkalimetalldämpfe (K, Na, Li) „additiv“ und der durch Kathodenstrahlen „subtraktiv“ gefärbten Salze, daß ferner die Färbung durch Radiumbestrahlung identisch und in allen Fällen durch freigewordenes Alkalimetall bedingt sind, ist zunächst durch die wichtigen Beobachtungen von Siedentopf außer Frage gestellt. Ich zitiere hier nur zwei der wichtigsten Beweise und verweise im übrigen auf Siedentopf's Originalarbeiten.

1. Die Färbung der ultramikroskopischen Teilchen stimmt vollständig überein mit den von R. W. Wood an Häuten von Natriummetall beobachteten Färbungen.

2. Das natürliche Blausalz stimmt in seiner ultramikroskopischen Struktur mit dem künstlich gefärbten völlig überein.

(Fortsetzung folgt.)

Eine neue Apatitvarietät aus Elba.

Von **R. Görgey** in Wien.

In der Grube „Speranza" bei San Piero in Campo auf Elba fand sich im Turmalinpegmatit zusammen vorkommend mit Zeolithen (Heulandit, Desmin, Foresit) ein Apatitvorkommen, das einen ganz merkwürdigen, von allen bekannten Apatiten verschiedenen Habitus zeigt. Es sind nämlich die schönen violetten Kristalle nach einer Prismenfläche tafelig entwickelt, so daß sie monoklinen Kristallen ähnlich werden und lassen eigentümliche Verzwillingungen (scheinbar nach einer Pyramidenfläche) erkennen. Man hätte nach dem Aussehen allein gar nicht auf Apatit geschlossen, zumal unter ganz analogen Verhältnissen im Elbaner Pegmatit auch Apatit von kurzsäuligem Habitus vorkommt, doch war eine Identifizierung auf optischem und chemischem Wege leicht.

Eine genaue Untersuchung dieses interessanten, mir vom Grafen Pullé zur Bearbeitung übergebenen Vorkommens behalte ich mir hiermit vor.

Besprechungen.

H. Rosenbusch: Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. Zweite Hälfte: Ergußgesteine. Vierte, neu bearbeitete Auflage (X und 875 p. [717 bis 1592] 4 Tafeln, Stuttgart 1908). [Über die erste Hälfte: Tiefengesteine, Ganggesteine vergl. das Referat in dies. Centralbl. 1907, 551—569 und 592—601.]

Die Schilderung der Ergußgesteine in der vierten Auflage der Physiographie weist, im Vergleich mit ihrer Darstellung in der vorangegangenen, die gleichen Züge auf, die bei den Tiefengesteinen den Eindruck beherrschten. Der Grundplan hat sich durch Dezennien bewährt und wird beibehalten, das Gebäude wird durch neue Beobachtungen ergänzt und erweitert, Früchte, denen der Verfasser Zeit zur Entwicklung ließ, sind gereift und werden geerntet, die fortgeschrittene Erfahrung erfordert einzelne Änderungen und neue Fragen treten zahlreich hervor. Wenn trotzdem das Referat einer anderen Anordnung folgt, als sie dem Bericht über die Tiefengesteine zugrunde gelegt wurde, so waren hierfür praktische, aber in der verschiedenen geologischen Stellung dieser Gebilde ursächlich beruhende Gründe maßgebend. Die Zahl der unserer Beobachtung zugänglichen Tiefengesteinsmassive ist im Verhältnis zu der Häufigkeit der einzelnen Ergüsse verschwindend klein, die Masse der einzelnen geologischen Individuen steht bei beiden im umgekehrten Verhältnis und schließlich weist in der Regel jedes Tiefengesteinsmassiv seine charakteristischen Eigentümlichkeiten auf, während verschiedene, räumlich weitgetrennte Ergußgesteinsvorkommen einer Familie oft überraschende Ähnlichkeit ihres ganzen Wesens erkennen lassen. Mithin konnte und durfte das Referat über die erste Hälfte der „Mikroskopischen Physiographie der massigen Gesteine“ in einem besonderen Abschnitt die seitder vorangegangenen Auflage neu aufgefundenen Tiefengesteinsvorkommen zusammenstellen, um zu zeigen, daß sie sich zwanglos dem älteren Grundplan einfügen, und mußte logischerweise von dieser „Einreihung des neuen Besitzes“ als zweiten Teil „die strengere Durchführung der natürlichen Ordnung der Gesteinstypen“ trennen — bei einer gleichen Anordnung für die Besprechung der Ergußgesteine würde eine Aufzählung zahlloser Vorkommen einen un-

verhältnismäßig großen Raum einnehmen, wobei nur relativ wenig geologische Individuen wegen ihrer charakteristischen Eigentümlichkeiten oder ihrer geologisch wichtigen Rolle besonders hervorgehoben werden könnten. Es sollen daher hier die allgemeinen Gesichtspunkte zuerst besprochen werden und an zweiter Stelle die einzelnen Gruppen auf erhebliche Unterschiede gegenüber der dritten Auflage geprüft werden.

III. Klasse: Ergußgesteine.

A. Die grundlegende Erkenntnis, daß jedem Tiefengestein ein Ergußgestein entsprechen kann (und umgekehrt), daß aber ein Ergußgestein stets etwas acider ist als das äquivalente Tiefengestein, wird in gleicher Weise dargelegt wie in der vorangegangenen Auflage, ebenso das Verhältnis der Einsprenglinge und Grundmasse und ihre Erklärung aus der geologischen Geschichte des Gesteins. Hingegen weist die Einteilung der Ergußgesteine eine durchgreifende Änderung auf; wie schon in der Einleitung (Bd. II, Erster Teil, p. 6) ausgeführt wurde, hält Verf. jetzt „die Zeit für reif zur Vereinigung der paläo- und neovulkanischen Ergußgesteine", aber sie erscheint noch nicht reif genug, um für die entsprechenden paläo- und neovulkanischen Ergußgesteine einen zusammenfassenden Namen einzuführen: „Die fortschreitende Erkenntnis des stofflichen Bestandes hat gezeigt, daß weder im chemischen noch im Mineralbestande solcher Gesteinsgruppen ein Grund gefunden werden kann, sie in strenger Sonderung zu behandeln. Was man an Verschiedenheiten in dieser Hinsicht früher anzuführen pflegte, ist heute als sekundär festgestellt worden und erklärt sich zwanglos aus der durch das höhere Alter der paläovulkanischen Ergußgesteine bedingten längeren und intensiveren Einwirkung der Atmosphärilien und anderer Agentien und Kräfte. Wo diese Einwirkungen bei paläovulkanischen Ergußgesteinen nicht stattfanden, oder andrerseits bei den neovulkanischen Ergußgesteinen sich vollzogen, da wird heute kein Petrograph mehr behaupten, die sich entsprechenden Glieder der paläo- und der neovulkanischen Ergußgesteinsreihen stofflich unterscheiden zu können. Und ebensowenig wie im stofflichen Bestande findet man in der Struktur Gründe für eine Trennung.

Daß diese Erkenntnis heute ziemlich allgemein verbreitet ist, ergibt sich am deutlichsten aus der Tatsache, daß es keinem Geologen eingefallen ist, den paläovulkanischen Phonolithen, Leucittephriten usw. einen eigenen Namen zu geben. Die natürliche Folge dieser Erkenntnis wäre es, von den verschiedenen Namen, womit wir die paläovulkanische und die neovulkanische Ausgestaltung eines und desselben Magmas bezeichnen, den einen fallen zu lassen. Aber auch hier scheint mir die gerade Linie

nicht der kürzeste Weg zwischen zwei Punkten zu sein, und es dürfte sich mehr empfehlen, eine einheitliche Nomenklatur für die paläovulkanische und die neovulkanische Ergußgesteinsreihe von der langsamen Entwicklung zu erwarten, als sie auf einmal erzwingen zu wollen. Ein Unrecht aber wäre es, der richtigen Erkenntnis zuwider zu handeln und in der Vorstellung zu trennen, was identisch ist." (p. 724.)

Für die Gruppierung der Ergußgesteine sind ihre Beziehungen zu den Tiefengesteinen maßgebend: „Die Ergußgesteine in ihrer Gesamtheit stellen Reihen dar, welche den Reihen der Tiefengesteine derart parallel laufen, daß wir fast für jeden Typus der Tiefengesteine einen entsprechenden Typus bei den Ergußgesteinen, oder wie ich mich ausdrücken möchte, ein effusives Äquivalent nachweisen können. Umgekehrt kannte man noch vor wenigen Jahren mehrere Ergußgesteinstypen (Leucitite und Leucitbasalte, Nephelinite und Nephelinbasalte usw.), zu denen die äquivalenten Tiefengesteinsformen zu fehlen schienen. Auch heute noch fehlen die Tiefengesteinsformen zu den Melilithgesteinen, manchen Typen der Trachydoleritreihe und der merkwürdigen Gruppe der lamprophyrischen Ergußgesteine.

Wie jedes Tiefengestein, so kann auch jedes Ergußgestein in Gangform auftreten, ohne dadurch ein Ganggestein zu werden, ja ein Ergußgestein ist ohne eine gang- oder schlotförmige Fortsetzung in die Tiefe gar nicht denkbar. Solche intrusive Nebenformen der Ergußgesteine — und das ist mit Entschiedenheit zu betonen — werden dadurch weder Gang- noch Tiefengesteine. Ein gangförmiger oder lakkolithischer Quarzporphyr kann nie ein Granitporphyr werden. Von diesem unterscheidet ihn stets die oben hervorgehobene chemische Differenz, das Zurücktreten der bivalenten Metalle und damit die Armut an femischen Gemengteilen. Ebensowenig kann er mit einem Aplit verwechselt werden; mit diesem hat er allerdings den stofflichen Bestand gemein, aber nicht die Struktur. Immerhin mag es zugegeben werden, daß die Unterscheidung eines intrusiven Trachyts von einem Bostonit, eines intrusiven Phonoliths usw. von einem Tinguait bei mangelhafter Erfahrung nicht immer ganz leicht sein kann." (p. 724, 725).

Auf Grund dieser Erwägungen werden die Ergußgesteine in 14 Familien gegliedert. Die Einteilung weicht erheblich von der in der dritten Auflage gegebenen ab, entspricht aber in ihren ersten 13 Gliedern der Einteilung in den „Elementen der Gesteinslehre". Die Diabase und Melaphyre werden zusammengefaßt, die Äquivalente der Essexite, die Trachydolerite, von den Andesiten etc. getrennt, ebenso die Äquivalente der alkalischen Peridotite und Pyroxenite, der größte Teil der neovulkanischen Limburgite und Augitite von den Pikriten und Pikritporphyriten; völlig neu ist die 14. Gruppe der lampro-

phyrischen Ergußgesteine, deren stoffliche Äquivalente anscheinend bei den Tiefengesteinen fehlen, sich aber bei den Ganggesteinen finden.

Bei den Ergußgesteinen ist natürlich ebenso wie bei den Tiefengesteinen das Vorhandensein zweier großen Magmenreihen festzustellen; es unterscheiden sich die Ergußformen der granitodioritischen und gabbroperidotitischen Magmen, der Kalkalkalireihe, scharf von den Ergußformen der foyaitischen und theralithischen Magmen, der Alkalireihe. Aus ähnlichen Gründen wie bei den Tiefengesteinen (dies. Centralbl. 1907, spez. p. 557—558) hält Verf. auch bei den Ergußgesteinen die Zeit noch nicht für reif zur Begründung der Systematik auf die beiden Haupteruptivgesteinsreihen. „Es darf . . . nicht verschwiegen werden, daß eine sichere Unterscheidung . . . in einzelnen Fällen zurzeit noch kaum zu überwindende Schwierigkeiten bietet. Selbst die Erkenntnis der chemischen Zusammensetzung kann gelegentlich im Stich lassen, Für die sichersten Kriterien halte ich zurzeit in erster Linie die Paragenesis oder Gauverwandtschaft, in zweiter Linie das Fehlen oder Vorhandensein der Alkalipyroxene und Alkaliamphibole, der Sodalithmineralien und des Nephelins und Leucits.“ (p. 887.)

In bezug auf die Zuweisung zu einer der beiden Reihen verhalten sich die 14 Familien, in die im vorliegenden Werk die Ergußgesteine gegliedert sind, verschieden: während ein Teil schon in der historischen, soweit als möglich hier beibehaltenen Systematik nur Glieder einer Reihe enthält (z. B die Phonolithe), ein anderer Teil vom Verf. unter Berücksichtigung dieser Einheitlichkeit neu gebildet ist (z. B. die Trachydolerite), sind in anderen Familien noch Glieder beider Reihen vereinigt (z. B. Familie der Quarztrachyte und Quarzporphyre); aber auch in diesen sind die Gesteine der Kalkalkalireihe und der Alkalireihe natürlich getrennt.

B. Schon bei der **Familie der Quarztrachyte und Quarzporphyre** macht sich auch für die Darstellung die Zusammenfassung der jungen und der alten zusammengehörigen Ergußgesteine geltend: bei der Besprechung des Mineralbestandes werden somit unvermeidliche Wiederholungen und Hinweise erspart und die Darstellung der Verhältnisse der Grundmasse gewinnt an Klarheit und Übersichtlichkeit. Dies tritt besonders auch bei der Besprechung des Mikrofelsits hervor, für den auf Grund von Analysen amerikanischer Chemiker jetzt als wahrscheinlichstes Verhältnis von $K^2O + Na^2O$ (+ sehr wenig CaO) : Al^2O^3 : SiO^2 = 1 : 1 : 10 angenommen wird (p. 775).

Die Zuweisung der einzelnen hierher gehörigen Gesteine zur Reihe der Alkalikalkgesteine resp. zur Reihe der Alkaligesteine ist durch das Zurücktreten des CaO und das Schwanken der Mengenverhältnisse von K^2O und Na^2O selbst bei einem und demselben Vorkommnis sehr erschwert, soweit nicht Alkaliamphibole und Alkalipyroxene die Zugehörigkeit zur Alkalireihe beweisen. „Unter diesen Verhältnissen gewinnt die geologische Assoziation eine ganz besondere Bedeutung für die Zuteilung eines Vorkommens zu der einen oder der anderen der beiden Hauptreihen dieser Familie . . . Wo das durch die Gesteinsassoziation gelieferte Indizium fehlt, kann die Beurteilung der systematischen Stellung eines Quarztrachyts unsicher werden." (p. 782, 783.)

Diese Erkenntnis ist der Ausgangspunkt für die systematische Stellung der Quarzkeratophyre (und Keratophyre), wie sie Verf. am Schlusse seines Werkes vertritt (p. 1492, 1493). Im systematischen Teile werden die Quarzkeratophyre (p. 843—851) und Keratophyre (p. 940—946) noch wie bisher als Glieder der Alkalireihe bezeichnet, aber schon am Schluß der Besprechung der Quarzkeratophyre führt Verf. aus: „Überblickt man die Gesamtheit der Quarzkeratophyre, deren Vorkommnisse sich noch beträchtlich vermehren würden, wenn man alle die als Sodarhyolithe und Sodafelsite bezeichneten ihnen zuzählen dürfte, was man aber bei dem recht schwankenden Verhältnis von Kali und Natron in den Lipariten und Quarzkeratophyren nicht darf, und vergleicht sie mit den Comenditen, so fällt die Seltenheit der Alkaliamphibole und Alkalipyroxene in den Quarzkeratophyren auf. Dieser Unterschied bleibt auch dann noch bestehen, wenn man der in den paläozoischen Quarzkeratophyren wirksamer gewesenen Verwitterung Rechnung trägt und alle Pseudomorphosen von Eisenerzen, deren Form es erlaubt, auf ursprünglichen Ägirin und Arfvedsonit deutet.

Ganz besonders auffällig ist aber ein scheinbarer geologischer Widerspruch. Während alle Comendite in zweifelfreien Gebieten der Alkalimagmen auftreten, begegnen wir den keratophyrischen Gesteinen Deutschlands vorwiegend in Gebieten der Kalkalkaligesteine, so im Harz, im Muldetal und im Fichtelgebirge. Die Sache liegt anders im Rheinlande. Ich glaubte wohl dieses Dilemma dadurch lösen zu können, daß ich mir die große Schwierigkeit vergegenwärtigte, die basischen Eruptivformen der gabbroiden und der essexitischen Magmen voneinander zu unterscheiden. Es ist höchst erfreulich, zu konstatieren, daß auch O. H. Erdmannsdörffer und L. Finckh (Monatsber. d. D. G. G. 49. No. 2, 1907) der Sache ihre Aufmerksamkeit zuwenden. Sie unternehmen es, eine noch weitere Verbreitung von Alkaligesteinstypen und der für diese charakteristischen Gemengteile im Harz und verwandten Ge-

bieten darzutun. Aber damit wird die Schwierigkeit nicht behoben, die in dem Zusammenauftreten der sonst so streng getrennten Gesteinstypen in ein und derselben geologischen Provinz liegt." (p. 851.)

Noch schärfer ausgedrückt findet sich diese Tatsache am Schluß des Werkes; als Alkaligesteine aufgefaßt, wären die keratophyrischen Gesteine „die einzigen, welche in ihrer Assoziation nicht der allerorts bestätigten Regel folgten, daß die Alkaligesteine und die Alkalikalkgesteine gesonderte Verbreitungsgebiete haben. Ihre Verbreitungsgebiete sind das Fichtelgebirge, der Harz, das Saar-Nahegebiet usw., d. h. reine und typische Provinzen der Kalkalkalimagmen. — Dieser Widerspruch, der mir bei der Neubearbeitung dieses Buches an zahlreichen Stellen entgegentrat, forderte seine Erklärung und Richtigstellung, und immer deutlicher wurde die Einsicht, daß der größte Teil der keratophyrischen Gesteine Ergußformen der Alkalikalkmagmen vom chemischen Charakter der Aplite sein müssen, wie die Quarzporphyre und Orthophyre, nur daß an die Stelle des herrschenden Kali hier das Natron tritt." (p. 1492, 1493.)

Die Verbindung mit typischen Alkalikalkgesteinen tritt vielleicht noch deutlicher bei den Keratophyren durch ihre Vergesellschaftung mit Orthophyren hervor; „Am Harz sind die Keratophyre durch kalireiche Zwischenglieder (Kalikeratophyre) mit Augitorthophyren, deren farbiger Gemengteil Diopsid ist, verbunden" (p. 943, 944); ganz entsprechend treten in der Umgebung des Magnetberges am südlichen Ural an mehreren Punkten Keratophyre und trachytoide Orthophyre auf (p. 945). Mehrfach wird auch auf Beziehungen von Keratophyren zu basischeren Gliedern der Alkalikalkreihe hingewiesen; teilweise besitzen diese basischen Gesteine Züge, die sie direkt mit den Keratophyren verbinden, wie die Weiselbergite in ihrem geringen Gehalt an alkalischen Erden und dem starken Herrschen des Natrons unter den Alkalien (p. 1095) oder wie die Quarzdiabase (Kongadiabase) durch ihre Quarz-Feldspataggregate in granophyrischem Gemenge (p. 1264—1267) und durch entsprechende Bildungen ein Spilit von Garn Fechan bei Pwll Deri aus Pembrokeshire (p. 1274); teilweise sind sie geologisch mit Keratophyren eng verbunden, wie die Labradorporphyrite des Zwölferspitzgebietes (p. 1099); beide zum Keratophyr führende Züge in der chemisch-mineralogischen Zusammensetzung und Vergesellschaftung mit Keratophyren weisen altpaläozoische Enstatitdiabase aus Wales auf (p. 1258—1259). Auf die Ähnlichkeit dieser Gesteine mit den Cuseliten des Saar-Nahegebietes nach Zusammensetzung und Paragenesis hatte Verf. schon bei der Besprechung der Cuselite aufmerksam gemacht (Bd. II, Erster Teil, p. 676) und hier auch den geradezu keratophyrischen Cha-

rakter mancher Analysen der Cuselite des Saar-Nahegebietes hervorgehoben.

Alle diese Erwägungen führen Verf. zu dem Ergebnis: „Ich glaube mich danach berechtigt, in den keratophyrischen Gesteinen eine mehr oder weniger aplitische Spaltungsform der effusiven Kalkalkalimagmen zu sehen. Nur darf man diesen Satz nicht verallgemeinern. Er würde sicher nicht für die p. 849 angeführten Quarzkeratophyre gelten, die Deprat in Korsika entdeckte. Man wird nunmehr die charakteristischen Merkmale zu bestimmen haben, welche die keratophyrischen Gesteinsformen der Alkalimagmen gegenüber denen der Alkalikalkmagmen kennzeichnen. Einen Fingerzeig in dieser Richtung gibt die Tatsache, daß es niemals gelingen wollte, in den Keratophyren die Alkalipyroxene und Alkaliamphibole ganz einwandsfrei nachzuweisen, die den effusiven Formen der Alkalimagmen eignen" (p. 1493).

Erwähnt sei ferner noch die Stellung, die Verf. in dieser Auflage den interessanten isländischen Lipariten anweist: „sie repräsentieren einen eigentümlichen Übergangstypus nach den Daciten und Andesiten hin in voller Übereinstimmung mit ihrer geologischen Stellung" (p. 838).

Eine sehr erhebliche Änderung hat die **Familie der Trachyte und quarzfreien Porphyre** durch das Bestreben erfahren, auch hier „die Ergußformen der alkalisyenetischen Magmen von denen der kalkalkalisyenetischen zu trennen. Nun ist es eine der auffälligsten Erscheinungen, daß in der Tiefengesteinsreihe die Häufigkeit der normalen Kalkalkalisyenite eine so außerordentlich geringe ist, gegenüber derjenigen der entsprechenden Granite und der dioritischen Gesteine, während umgekehrt die Verbreitung der Alkalisyenite eine sehr viel größere ist als diejenige der Alkaligranite und Essexite, und überdies ist kaum eine andere Gesteinsfamilie so mannigfach an Typen, wie die der Alkalisyenite. Alle diese Verhältnisse wiederholen sich bei den Alkalikalktrachyten und den Alkalitrachyten, zu denen alle die drei Typen Mügge's gehören, und sie sind nicht die einzigen. Wie es eine Zeitlang schien, daß die normalen Syenite auf dem Aussterbeetat ständen, so scheint im gegenwärtigen Augenblicke die Zahl der normalen Trachyte mehr und mehr bei fortschreitender Erkenntnis sich zu verringern, die der Alkalitrachyte dagegen rasch zu wachsen. Nur ist die Richtung dieses Abbröckelungsvorganges eine andere geworden: während früher, was die normalen Trachyte verloren, in die Familie der Andesite hinüberglitt, fällt heute der Verlust der normalen Trachyte in die Gruppe der Alkalitrachyte" (p. 886, 887). Allerdings kann diese Einteilung nach dem gegenwärtigen Stand unseres Wissens nicht in allen Fällen endgültig sein; die oben wörtlich angeführten Grundsätze der Einteilung mit ihren Ein-

schränkungen sind speziell dem Abschnitt über Trachyte entnommen.

„Da die Gesteine, für welche der Name Trachyte in ältester Zeit und vorwiegend verwendet wurde, zu den Alkalitrachyten gehören, verbietet es die historische Gerechtigkeit, ihn nun auf die effusiven Äquivalente der Kalkalkalisyenite vom Typus des Plauenschen Grundes, vom Erzenbach und von Gröba zu übertragen. Es ließe sich für die kleine Zahl dieser Gesteine als Sammelname analog den quarzfreien Porphyren die Bezeichnung quarzfreie Liparite verwenden oder, wenn der schleppende Adjektivzusatz mißfällt, analog dem ziemlich allgemein in Aufnahme gekommenen Worte Orthophyr entsprechend die Bezeichnung Orthotrachyt verwenden. Persönlich würde ich das erste Verfahren vorziehen, weil damit zugleich die häufige Paragenese zum Ausdruck kommt." (p. 887, 888.)

In der Alkalikalkreihe werden somit unterschieden:

Quarzfreie Liparite und Orthophyre, nicht sehr weit verbreitet. Jüngere Repräsentanten fehlen in Deutschland gänzlich; es gehören in diese Abteilung von jungen Vorkommen u. a. die Zentralmasse des Gleichenberger Eruptivgebietes (Ost-Steiermark), lakkolithische Massen der Euganäen, vielleicht die trachytischen Lakkolithe im nördlichen Kaukasus. Orthophyrvorkommnisse sind bekanntlich auch in Deutschland nicht selten.

Biotithypersthentrachyte (Washington's Toscanite). Beispiel: Monte Amiata und die ihnen parallel laufenden älteren Pyroxenquarzporphyre der Leipziger Gegend.

Die Hauptmasse der bisher als Trachyte bezeichneten Gesteine rücken unter Beibehaltung ihres Namens in die Reihe der Alkalitrachyte, ihnen folgen zahlreiche, bisher als Orthophyre bezeichnete Gebilde.

Typus der eigentlichen Trachyte oder Trachyte schlechthin bleiben, aber jetzt als Glieder der Alkalireihe, die Drachenfelstrachyte; zwei von den sieben in diesem Gestein von Laspeyres unterschiedenen Varietäten, der Remscheid- und Witthau-Trachyt, bilden Übergänge zu den Trachyandesiten. Zum Drachenfelstrachyt gehören die meisten deutschen Trachyte, sowie Vorkommen vom Mont Dore und andere mehr.

An den Drachenfelstypus schließt sich der Ponzatypus, auf dessen Beziehungen zu den phonolithischen Trachyten schon in der dritten Auflage aufmerksam gemacht wurde (p. 765, 766 der 3. Aufl.); die Zahl seiner bekannten Vorkommen hat sich in den letzten Jahren erheblich vermehrt.

Paläozoische Trachyte vom Drachenfelstypus sind die bekannten carbonischen Ergußgesteine aus dem Massiv

der Grandes Rousses; gleichfalls carbonisch sind die Trachyte vom Ponzatypus in East Lothian.

Auch die phonolithischen Trachyte weisen eine beträchtliche Zunahme auf; hervorgehoben seien zur Gruppe der Sodalithtrachyte gehörige Gesteine aus der Meru-Landschaft in Deutsch-Ostafrika (gesammelt von Uhlig und Jäger), die teilweise schon in Phonolithe übergehen (p. 924), sowie zum Hauyn- oder Noseantrachyt gehörige Gesteine vom Mount Macedon, Viktoria, Australien. Unmittelbar an gewisse Repräsentanten des Ponzatypus schließen sich die Katophorit-(Akmit-)Trachyte von den Azoren an. Durch Zunahme der farbigen Gemengteile zeichnen sich die pantelleritischen Trachyte aus, zu denen auch Vorkommen aus der Haute-Loire, ferner z. T. H. Förstner's Augittrachyte von Pantelleria sowie recht zahlreiche Vorkommen aus Deutsch-Ostafrika (beschrieben auf p. 927) gehören; hierher zu stellende Gesteine sind auch im Gebiet von Dunedin (Neuseeland) sowie in Hawaii gefunden worden. Ein eigentümliches feldspatreiches Alkalitrachytgestein von St. Leonards, Dunedin, hat P. Marschall als Kaiwekit bezeichnet (p. 928). Arfvedsonit-(Riebeckit-)Trachyte vom Typus des Vorkommens von Berkum (Remagen) sind mehrfach neu gefunden; sehr wichtig sind die von H. J. Jensen studierten Vorkommen von den Glass House Mountains im vulkanischen Gebiet der Distrikte von East Moreton und Wide Bay in Queensland (Australien), sowie die Gruppe der Warrumbungle Mountains. Die größte Zunahme haben die Ägirintrachyte (Typus: Kühlsbrunnen) erfahren, für deren weite Verbreitung auf p. 929—931 verwiesen werden muß.

Die bisher erwähnten Alkalisyenite entsprechen den Nordmarkiten, Pulaskiten, Umptekiten und Ägirinsyeniten. Bei den Ergußformen der Laurvikite treten neben die Rhombenporphyre des südlichen Norwegens die jungen von Finckh beschriebenen Gesteine des Kibo, des höchsten Gipfels des Kilimandjaro, die sich von den älteren norwegischen Gesteinen nur durch das Vorkommen vitrophyrischer Gesteine unterscheiden. Diesen Gesteinen schließen sich die von J. W. Gregory als Kenyit bezeichneten Laven und Kerngesteine des Kenya (Ostafrika) an, die Gregory als Ergußäquivalente eines olivinführenden Foyaites bezeichnet hatte.

„Während die bisher besprochenen Alkalitrachyttypen mit denselben Modifikationen, wie sie in allen Magmentypen, mit Ausnahme der gabbroiden, zwischen den abyssischen und effusiven Ausbildungsformen herrschen, den verschiedenen Alkalisyeniten entsprechen, gilt das nicht für die noch anzuführenden Abarten der Arsotrachyte und Vulsinite. Die Arsotrachyte würde man eher in Parallele zu den Monzoniten stellen können, wenn man nicht Bedenken trägt, die allgemeinen stofflich unterscheidenden Cha-

raktere der Effusivgesteine (höheren Gehalt an SiO^2 und Alkalien, geringeren an den Oxyden der bivalenten Metalle Mg, Fe, Ca), hier etwas weitergehend als sonst der Fall zu sein pflegt, wiederzufinden, und sich nicht an der starken Vorherrschaft des Kalis über das Natron stößt, welche für so viele Ergußgesteine des mittleren Italiens charakteristisch ist." (p. 936.)

Der Arsotypus hat mithin gegenüber der 3. Auflage, in der er zusammen mit den Biotithypersthentrachyten die Gruppe der „andesitischen Trachyte" bildet, die jetzt als Gruppe überhaupt in Wegfall gekommen sind, seinen Platz gewechselt (3. Aufl. p. 771); in den „Elementen" wurde schon seine Zwischenstellung, die zu den Trachydoleriten hinüberführt, betont (Elemente, 2. Aufl. p. 282). Trachyte vom Arsotypus finden sich in Gesellschaft von Trachyten vom Drachenfelstypus in der Gegend von Murat und im Mont Dore, auf San Miguel wie auf Ischia in Gesellschaft phonolithoider und pantelleritischer Trachyte, am Kibo zusammen mit Rhombenporphyren. Von den italienischen Trachyttypen Washington's gehört der Vulsinit hierher, während der Ciminit bei den Trachyandesiten seinen Platz findet. Der gleichfalls dem Arso-Gestein nahestehende tephritische Trachyt Becke's von den Columbrete-Inseln bildet durch seinen Gehalt an kleineren Leuciten in der Grundmasse Übergänge in die Banakit-Shoshonitgruppe der Trachydolerite.

Über Keratophyre und Lahnporphyre siehe oben.

Die Familie der phonolithischen Gesteine weist wohl eine Zunahme der Fundpunkte, aber keine prinzipiellen Unterschiede in der Einteilung und Darstellung gegenüber der vorangegangenen Auflage auf, hingegen machen sich derartige Unterschiede in hohem Grade geltend bei der folgenden Gruppe.

Die Familie der Dacite und Quarzporphyrite umfaßt granito-dioritische Ergußgesteine, die einerseits große Verwandtschaft zu den Lipariten und Quarzporphyren, anderseits zu den Andesiten und Porphyriten aufweisen; nach beiden Richtungen hin ist keine scharfe Grenze in der Natur zu ziehen. „Daß man sie im System an den vorhandenen oder fehlenden Quarzgehalt unter den Einsprenglingen gebunden hat, ist nicht in der chemischen Natur dieser Reihe begründet, sondern lediglich historisch geworden. Es gibt reichlich Andesite mit demselben Gehalt an Kieselsäure, wie ihn die Dacite haben. — Bei Dioriten und Porphyriten pflegt man nicht so streng nach dem Quarzgehalt zu scheiden und mit Recht nicht. Zwischen Quarzporphyren und Orthophyren unterscheidet man und mit Recht, weil in der Reihe der Alkalifeldspatgesteine mit dem abnehmenden Gehalt an SiO^2, gleichgültig, ob Quarz intratellurisch ausgeschieden wurde oder nicht, die Strukturen

sich beträchtlich ändern; bei den Plagioklasgesteinen ist das bis zu einer gewissen unteren Grenze hin nicht in dem Maße der Fall.

In der Familie der Dacite und Quarzporphyrite kennen wir bis dahin mit Sicherheit kein Glied der Alkalimagmen. Das steht in vollem Einklange mit der Tatsache, daß bei den Tiefengesteinen kein Typus bekannt ist, der vermittelnd zwischen die Alkaligranite einerseits, die Theralithe und Essexite anderseits sich einschöbe. Theoretisch könnte man wohl ein solches Bindeglied konstruieren, welches dann den Charakter eines mehr oder weniger quarzhaltigen, plagioklasreicheren und nephelinführenden Drachenfelstrachyts von femischem Charakter besitzen würde." (p. 994.)

Das einzige Gestein, dessen Analyse eine entsprechende Deutung zulassen würde, J. W. Gregory's „Geburit-Dacit" vom Mount Macedon, 40 miles nordwestlich von Melbourne in Viktoria, schließt durch seinen Mineralbestand, der mit den Ergebnissen der chemischen Untersuchung nicht in Einklang gebracht werden kann, jede derartige Deutung aus (vergl. p. 1014).

Nach ihren Beziehungen werden die Gesteine eingeteilt in liparitische Dacite und Quarzporphyrite einerseits, mit allen für Liparite und Quarzporphyre charakteristischen Strukturen und wesentlich Biotit wie auch Hornblende als femischem Bestandteil, in pilotaxitisch und hyalopilitisch struierte, durch Pyroxen als femische Gemengteile, sowie durch quarzfreie Grundmasse charakterisierte andesitische Dacite und Quarzporphyrite anderseits, in denen Biotit- und Hornblendeeinsprenglinge in der Regel weitgehende magmatische Resorption aufweisen. Hyalodacite und Vitrophyrite lassen sich ohne Analyse natürlich keiner der beiden Gruppen mit Sicherheit zuweisen.

In der **Familie der andesitischen und porphyritischen Gesteine** sind noch Ausbildungsformen der granito-dioritischen und der foyaitischen Magmen vereinigt. „Wir fassen damit aber Gesteine unter einer gemeinsamen Bezeichnung zusammen, die, soweit unsere Erfahrung reicht, in der Natur stets strenge geschieden bleiben" (p. 1035). Die Bezeichnung Andesite bleibt den Gliedern der Kalkalkalireihe, der Ergußform der dioritischen Magmen; für die zweite Hauptabteilung, die effusive Form foyaitischer Magmen, wird nach Analogie mit den Trachydoleriten der Name Trachyandesite gebraucht. Den Trachyandesiten entsprechende Tiefengesteine sind bisher unbekannt; sie müßten zwischen Alkalisyenit und Essexit eine analoge Stellung einnehmen, wie die Diorite zwischen Syenit und Gabbro.

„Wir lassen die Bezeichnung Andesite denjenigen Gesteinen, die der Kalkalkalireihe angehören und also tatsächlich die Ergußform der dioritischen Magmen darstellen. Auch in dieser Beschränkung

ist die Abgrenzung gegen die Dacite und Quarzporphyrite einerseits, gegen die Basalte und Melaphyre anderseits ebenso schwierig, wie die Abgrenzung der Diorite gegen die Quarzdiorite, manche granitische und syenitische Gesteine nach der einen, gegen die Gabbrogesteine nach der anderen Richtung. Diese Schwierigkeit wird noch dadurch erhöht, daß bei der großen Verbreitung amorpher Kristallisationsrückstände, des sogen. Gesteinsglases, nicht immer alle Gemengteile zur Ausscheidung gelangten. Das trifft natürlich in besonderem Maße für den Quarz zu, und so wird manches Vorkommen hier bei den Andesiten Platz gefunden haben, welches richtiger zu den Daciten gestellt sein würde. Am schwersten ist es gewesen, die Grenzlinie zwischen Augitandesiten und Basalten, Augitporphyriten und Melaphyren zu ziehen. Man rechnete früher die biotit- und hornblendefreien paläovulkanischen Ergußgesteine allgemein zu den Melaphyren, d. h. zu den Effusivformen der Gabbromagmen. Man ließ sich dabei von der Natur ihres Mineralbestandes leiten, ohne dem Mengenverhältnis der wesentlichen Komponenten Rechnung zu tragen und übersah damit ihre chemische Natur." (p. 1035—1036.)

Im Anschluß an diese Auseinandersetzung hebt Verf. auch hier wie schon in der 3. Auflage den Nachweis der Zugehörigkeit vieler Pyroxenporphyrite besonders aus der obercarbonischen Eruptivformation des Saar-Nahe-Gebietes zu den dioritischen Magmen als eines der vielen Verdienste K. A. Lossen's um die Systematik der Eruptivgesteine besonders hervor.

Die eigentlichen Andesite und Porphyrite werden wie bisher nach den herrschenden farbigen Gemengteilen weiter eingeteilt; obwohl diese Gruppe eine sehr weitgehende Erweiterung z. T. durch sehr bedeutsame, neu beschriebene Vorkommen erfahren hat (vergl. besonders den Bericht über Studien Lacroix' an den mit Hypersthendaciten verbundenen, anderseits zu basaltischen Gesteinen hinüberführenden Hypersthenandesiten des großen Ausbruchs von Martinique p. 1058 ff., 1074 ff.), muß Ref. auf ein näheres Eingehen auf diese Gruppe nach den in diesem Referat zu befolgenden Grundsätzen verzichten.

Eine ausführlichere Besprechung erfordert hingegen die neue Gruppe der Trachyandesite. „Wo immer die eigentlichen Andesite in reichlicher Entwicklung auftreten, wie in Ungarn-Siebenbürgen, Euganäen, Kleinasien, im griechischen Archipel, Kaukasus und Armenien, Japan, Sunda-Inseln, Anden, Central-Basin der Vereinigten Staaten usw., da finden wir sie in Begleitung von Daciten, Lipariten, Kalk-Alkalitrachyten und Basalten und nirgends begegnen wir in solchen Gebieten den Comenditen, Pantelleriten, Trachyten, Phonolithen, Trachydoleriten, Leucit- und Nephelingesteinen. Ganz ebenso sehen wie die paläovulkanischen Porphyrite in ihren Hauptverbreitungsgebieten, wie Sachsen, Thüringen, Saar-Nahe-Gegend

u. a. assoziiert mit Quarzporphyriten, Quarzporphyren, quarzfreien Porphyren und Melaphyren. Den Trachyandesiten begegnen wir in Gesellschaft von Alkalitrachyten, Phonolithen, Trachydoleriten, Leucit- und Nephelingesteinen, so im niederrheinischen Eruptivgebiet, in der Auvergne und im Velay, in Mittelitalien, auf den Azoren und Canarien, in Montana, in Neuseeland u. a. O. Wo Einschlüsse von hypidiomorphkörnigen Tiefengesteinen in den Trachyandesiten oder ihren Tuffen gefunden werden, gehören diese der foyaitischen Reihe an, während die analogen Einschlüsse in den Andesiten der granitodioritischen Reihe der Tiefengesteine entstammen. Da nun alle Eruptivgesteine zu geologischer Gestaltung gelangte Teile des Erdmagmas sind, so müssen wir dieser gesetzmäßigen Assoziation auch da Rechnung tragen, wo bei dem heutigen Stande unserer Erfahrungen die Abgrenzung nach chemischem und mineralischem Bestande sowie nach der Struktur noch gewisse Schwierigkeiten bietet." (p. 1105—1106).

Die größte Verbreitung besitzen die Trachyandesite des siebengebirgischen Typus (typisches Gestein: Stenzelberg- und Wolkenburg-Trachyte der älteren rheinischen Geologen), die sich direkt an den Drachenfelstrachyt anschließen. Hierher gehören, um einige Vorkommen zu nennen, die sogen. Isenite aus Nassau, die Masse des Monte Santa Croce in der Roccamonfina (Beschreibung durch Rosenbusch p. 1108 ff.), „Andesite" der Gegend von Viterbo, die sehr mannigfachen Trachyandesite der Auvergne und des Cantals, zahlreiche Vorkommen von den Inseln S. Miguel und Fayal mit Übergängen in basaltische Strukturformen, Gesteine aus der Umgegend von Dunedin in Neu-Seeland, aus Queensland, wahrscheinlich Vorkommen aus dem antarktischen Grahamland, ferner ein Teil von Tannhäuser's Hornblendeandesiten der argentinischen Provinz San Luis, zahlreiche Andesite aus dem Yellowstone National Park und aus Montana, sodann Ransome's Latite vom Westabhange der Sierra Nevada (Cal.) und Pirsson's Latite der Highwood Mountains (Montana) etc., ferner der Cimuit Washington's.

Paläovulkanische Trachyandesite sind noch nicht bekannt; vielleicht gehören Vorkommen im Gebiete der Grandes Rousses, ferner der Ergußgesteine von East Lothian (Schottland), möglicherweise auch die Porphyrite des Monzonigebietes hierher. Eine selbständige Stellung nimmt die zuerst von Sauer von den Canarischen Inseln beschriebene kleine Gruppe der hauyinführenden Andesite, ebenso die „Augitandesite" der Insel Pantelleria Förstner's ein.

(Fortsetzung folgt.)

Personalia.

Gestorben: **Johann Böckh** von Nagysur, gew. Direktor der kgl. ungarischen geologischen Landesanstalt, am 10. Mai 1909.

Neue Literatur.

Allgemeine und physikalische Geologie.

D'Achiardi, A.: A proposito dell' origine dell' acido borico nelle fonti boriferi di Toscana.
Atti R. Accad. dei Lincei. (5.) **1908**. Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **17**. 238—240.

Bassani, F., e **Galdieri**, A.: La sorgente minerale di Valle di Pompei.
Atti R. Accad. d. sc. fis. e mat. Napoli. Memorie. (2.) **14**. No. 2. **1908**. 8 p.

Jackson, J. W.: Carboniferous fish-remains, Derbyshire.
Geol. Mag. **1908**. 309—311.

Jentzsch, A.: Über den Eiswind und das Dünengebiet zwischen Warthe und Netze.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 120—123.

Reid, C. and **Dewey**, H.: On Pillow-Lawa near Port Isaac in Cornwall.
Quart. Journ. geol. Soc. **64**. **1908**. 264—272. Taf. 27. 28.

Rekstad, J.: Solflekkernes variationer og de i sammenhaeng dermed staaende periodiske forandringer av klima og jordmagnetisme.
Christiania Vidensk.-Selsk. Forh. f. **1908**. No. 3. 1—21. Taf. 1.

Reusch, H.: Aarbog for 1906.
Norges geol. undersögelse. No. 44. **1907**. 232 p.

Reusch, H.: Skredet i Loen 15 de januar 1905.
Norges geol. unders. No. 45. Aarbog f. **1907**. 20 p.

Semper, M.: Die Grundlagen paläogeographischer Untersuchungen.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 434—445.

Spencer, J. W. W.: The falls of Niagara.
Geol. Survey of Canada. Ottawa **1907**. 490 p. 30 Fig. 43 Taf.

Weinstein, M. B.: Entstehung der Welt und der Erde nach Sagen und Wissenschaft.
Aus Natur u. Geisteswelt. Verl. Teubner. **1908**. 144 p.

Wright, W. B.: On the Two Earth-Movements of Colonsay.
Quart. Journ. geol. Soc. **64**. **1908**. 297—312. Taf. 33—34.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Amthor, R.: Das Bonebed im Rhät des Apfelstädtgrundes bei Gotha. Zeitschr. f. Naturwissensch. **80. 1908.** 92—96. Mit 2 Tafeln.

Frech, F.: Über den Gebirgsbau der Alpen. I. Bildungsgeschichte der Alpen.
Peterm. Mitteil. **54. 1908.** 219—227. Mit 1 Karte und 2 Tafeln.

Heckmann, R.: Das Hochtal von Mexiko u. seine künstliche Entwässerung.
Progr. d. Realsch. in der Nordstadt Elberfeld **1908.** 26 p. Mit 2 Tafeln.

Heß von Wichdorf: Zur Kenntnis der alluvialen Kalklager in den Mooren Preußens, insbesondere der großen Moorkalklager bei Daber in Pommern.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16. 1908.** 329—339. Mit 1 Karte und 2 Textfiguren.

Joleaud, L.: Sur l'existence d'une nappe de charriage dans le nord-est de l'Algérie.
C. r. **147. 1908.** 480—482.

Kiaer, J.: Das Obersilur im Kristianiagebiet.
Videnskabs-Selskabs Skrifter. Kristiania **1908.** 595 p.

Ktenas, K. A.: Die Überschiebungen in der Pelopónaisos.
Sitzungs-Ber. Berlin. Akad. **1908.** 1076—1080.

Pjeturss, Helgi: Einige Hauptzüge der Geologie und Morphologie Islands.
Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin **1908.** 451—467. Mit 1 Tafel u. 5 Textfig.

Schmidt. Axel: Die Leba und ihr Ost-Westtal, geographisch-geologisch geschildert.
Schriften naturf. Ges. Danzig. N. R. **12. 1908.** 1—32. Mit 12 Profilen im Text und 2 Karten.

Spezialkarte, geologische, des Großherzogtums Baden. 1:25 000. Blatt Blumberg von F. Schalch mit Erläuterungen. 86 p. Mit 1 Zinkographie.

Wüst, Ewald: Die erdgeschichtliche Entwicklung u. der geologische Bau des östlichen Harzvorlandes (des Saalkreises, des Stadtkreises Halle und des Mansfelder Seekreises).
Heimatskunde d. Saalkreises, einschließlich des Stadtkreises Halle u. des Mansfelder Seekreises, herausgeg. von Willi Ule. Halle a. S. **1908.** 110 p. Mit 1 Tafel Profile.

Wüst, Ewald: Neues über die paläolithischen Fundstätten in der Gegend von Weimar.
Zeitschr. f. Naturwissenschaften. **1908.** 10 p.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Moderne Zitate.

Von **E. Koken**, Tübingen.

Beim Durchblättern der von Joh. Walther verfaßten „Geschichte der Erde und des Lebens“ fiel mir (p. 385) ein Bild in die Augen, das mir sehr bekannt vorkam. Es ist unterschrieben: „Die Lagerung der Moränen in der Salzkette. Auf einer tonigen, blockgespickten Moräne lagert ein blockreicher Sand, der gefroren war, als das Eis abermals heranschritt und mit seiner geröllreichen Grundmoräne die Blöcke abschliff.“

Auf der vorhergehenden Seite heißt es: „Wie im östlichen Australien erreichten auch in Nordindien die Gletscher das Meer und in der Saltrange sind genau untersuchte Profile prächtig aufgeschlossen.“ Dann folgt eine Schilderung, bei welcher der Verf. wohl nicht nur aus den zitierten Schriften geschöpft haben muß. Zitiert wird: Koken und Noetling. Centralbl.; Waagen, Mem. G. S. of India. Saltrange fossils. 4. p. 103.

Es hätte nahegelegen, das Zitat Koken und Noetling sorgfältiger zu behandeln und, wie allgemein üblich, auch Jahrgang, Band und Seite der betreffenden Zeitschrift zu nennen, denn die von Walther gebrachte Abbildung ist eine völlige Umgestaltung, eine ganz subjektive Zusammenziehung von vier verschiedenen Zeichnungen, die ich am 11. Dezember 1902 nach meinen an Ort und Stelle angefertigten Skizzen entworfen habe und die in diesem Centralbl. 1903 publiziert sind.

Freilich, ganz am Schluß des umfangreichen Buches findet der Leser, wenn er zum Nachschlagen noch Lust hat, eine „Übersicht der Abbildungen“ und da heißt es: „Fig. 185. Moränenablagerung in der Salzkette. Originalzeichnung nach den Angaben von Koken und Noetling, dies. Centralbl. 1904.“

Originalzeichnung! Daß meine Zeichnungen einen verwöhnten Geschmack nicht befriedigen, kann ich verstehen, aber es handelt sich hier um ganz andere Sachen. Meine Skizzen sind mit einfachsten Mitteln im Zelt verfertigt, aber sie sind die einzigen originalen Dokumente, die über die wichtige geologische Stelle

vorliegen. Niemand ist seitdem dort gewesen, es kommt auch so leicht niemand dort hin, denn der Platz liegt verlassen in der felsigen Wüste. Darf ein wissenschaftlich geschulter Forscher Urkunden derart verändern?

Und noch eine andere Folge hat dieses Vorgehen, an die Joh. Walther sicherlich nicht gedacht hat. Die Ausdehnung der Forschung drängt zu früher Spezialisierung, und den Überblick über das Gesamtgebiet verschafft sich der werdende Spezialist oft genug nur aus Handbüchern und Kompendien. Mit Offenherzigkeit werden neuerdings Lehrbücher als Quellen zitiert.

Nun gibt es gewiß Lehrbücher, die in der Darstellung und in der Verarbeitung des von anderen zusammengetragenen Stoffes ganz Bedeutendes leisten, und die auch reich sind an originalen Beobachtungen, aber es werden auch Kompendien zusammengeschrieben, für die eine Quellenliteratur überhaupt nicht existiert, sondern nur Rezepte für die Ausschlachtung anderer Handbücher. Nach einigen Transsubstantiationen wird Joh. Walther in diesen eines Tages als derjenige Forscher erscheinen, der die Saltrange durchquert hat.

Soweit ist es noch nicht, aber daß diese Gefahr für J. Walther existiert, lehrt ein Blick in zwei Bücher, die soeben erschienen sind. Beide gehören, ich will das ausdrücklich erklären mit Hinblick auf das gefällte harte Urteil, zu den guten Büchern. Trotzdem fängt der erwähnte Umbildungsprozeß hier schon an und verschwinden die eigentlichen Autoren der Beobachtung im Dunkel der Vergessenheit oder im clair-obscur des Lehrbuchzitats.

So bringt Abel in seinem jüngst erschienenen, sehr ansprechenden Buch „Bau und Geschichte der Erde", 1909, die Walther'sche Zeichnung mit einer ähnlichen Überschrift und dem Zusatz: Nach J. Walther. Das ist ganz korrekt; Abbildungen, die aus anderen Büchern entlehnt werden, bedürfen ja eines Abstammungsdokumentes. Es ist auch ganz richtig, daß ein Lehrbuch, welches für die oberste Klasse einer Mittelschule bestimmt ist, sich nicht mit Zitaten der Quellenliteratur beschweren darf. Alles ist in Ordnung — und doch wird mancher mit mir das Gefühl haben, daß irgend etwas nicht in Ordnung ist.

In W. R. Eckhardt's „Das Klimaproblem der geologischen Vergangenheit und historischen Gegenwart", 1909, kehrt die unglückliche Abbildung der permischen Moräne ebenfalls wieder. Unter der Figur steht nur noch: Aus J. Walther, Geschichte der Erde und des Lebens. Und zitiert wird nur noch: J. Walther, Geschichte der Erde und des Lebens.

Und hier können wir noch eine andere Erfahrung in Sachen Zitate machen.

Auf p. 23 desselben Buches ist in Fig. 5 ein „Profil durch die altpermischen Glazialbildungen der Saltrange" gegeben. Aus:

Em. Kayser, Lehrbuch der Geologie. 2. Aufl., II. Tl. Daß es von Noetling stammt, wird nicht bemerkt. Nach dem Zitat auf p. 23 würde man eher denken, daß Waagen es entworfen hat.

Mit diesem Profil hat es nun eine ganz besondere Bewandtnis. Schlägt man nämlich in dem Aufsatz Noetling's nach, so findet man, daß über der Figur links: Westliche Saltrange, rechts dagegen: Östliche Saltrange steht. Das Profil ist rein konstruktiv, um das Verhältnis von Lavenderton und Fleckensandstein zu zeigen und umfaßt etwa eine Länge von 100 englischen Meilen!

Auf diese große Entfernung geht die eine Fazies in die andere über und vervollständigt sich, wenn man vom Westen kommt, allmählich die cambrische Serie. Im Einzelprofil ist davon gar nichts zu sehen, sondern vollständig konkordant schließen die verschiedenen Schichten aneinander.

Indem die Bezeichnungen Noetling's weggelassen wurden, ist dem Profil jegliche Pointe genommen; es ist zu einer irreführenden Figur geworden, gegen deren Benutzung in dieser Form der Autor sich wahrscheinlich wehren würde. Aber ich glaube nicht, daß Herr W. R. Eckardt hiervon ausging, als er den bei Kayser noch vorhandenen Zusatz: Nach Noetling — einfach strich.

Die Geologie ist eine wesentlich historische Wissenschaft. Keinem Historiker würde es ungerügt hingehen, wenn er seine Schriften nicht auf Quellenstudium gründet, oder nachlässig im Zitieren ist. Nicht aus verletzter Autoreneitelkeit schreibe ich diese Zeilen, sondern weil mir daran liegt, einer mehr und mehr einreißenden schlechten Form entgegenzutreten.

Die Trias von Rotti und Timor im ostindischen Archipel.

Von **Carl Renz.**

(Mit 3 Textfiguren.)

Bei der paläontologischen Bearbeitung meiner griechischen Halobien und Daonellen[1] lag mir unter anderem das von Wichmann auf Rotti entdeckte und von A. Rothpletz[2] untersuchte Trias-Material zum Vergleich vor. In dem von mir in der Lethaea bearbeiteten Abschnitt[3] über die Trias von Timor und Rotti hatte ich einige kleinere

[1] Carl Renz, Über Halobien und Daonellen aus Griechenland nebst asiatischen Vergleichsstücken. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. Bd. I. p. 27—40.

[2] A. Rothpletz, Die Perm-, Trias- und Juraformation auf Timor und Rotti im indischen Archipel. Palaeontographica. 1892. 39. p. 91—96.

[3] Carl Renz, Timor und Rotti. Lethaea geognostica, Mesozoicum I, Trias II (asiatische Trias). p. 211—212.

Änderungen in der Bestimmung der indonesischen Arten vorgenommen; ihre genauere paläontologische Begründung erfolgte später im Zusammenhang mit der Beschreibung der griechischen Stücke[1].

Auf Grund neuerer Forschungen und Aufsammlungen auf Timor und den Molukken erschien inzwischen eine Abhandlung von J. Wanner[2], welche meine Darstellung in der Lethaea in mehreren Punkten erweitert. Mit einigen Abänderungen meiner Bestimmungen, die J. Wanner einzuführen sucht, kann ich mich jedoch nicht einverstanden erklären.

Nach den Untersuchungen Wichmann's stehen in der Umgebung von Namadale an der Bai von Baä auf Rotti weißlich- bis rötlichgelbe und graue dünnplattige Kalksteine an, während auf Timor am Flusse Halema ein ähnlicher, Halobien führender Kalk gefunden worden ist. Rothpletz hatte aus dem rötlichgelben Kalk

1. *Monotis salinaria* Bronn und aus den weißlichgelben bis grauen Kalken weitere 6 Spezies bestimmt. nämlich:

2. *Halobia Lommeli* Wissm.
3. *Halobia cassiana* Mojs.
4. *Halobia Wichmanni* Rothpl.
5. *Halobia Charlyana* Mojs.
6. *Halobia lineata* Münster.
7. *Halobia norica* Mojs.

Wie schon aus dieser Fossilliste hervorgeht, hat Rothpletz ganz allgemein die Halobien und Daonellen in dem einen Genus *Halobia* vereinigt, in der Annahme, daß die als Daonellen ausgeschiedenen Formen ursprünglich ebenfalls ein Ohr, das Unterscheidungsmerkmal der *Halobia* von *Daonella*, besessen, es aber bei der Fossilisierung durch Zusammenpressung der an sich sehr dünnen Schale verloren hätten.

Spätere Paläontologen. darunter auch J. Wanner, haben indessen fast durchweg die Gattung bezw. Untergattung *Daonella* beibehalten.

Aus denselben Erwägungen hält Rothpletz *Daonella Lommeli* Wiss., das Leitfossil der Wengener Schiefer, für eine *Halobia*, deren Ohr durch Kompression plattgedrückt wurde. Er hat infolgedessen auch die ihr in der Anlage der Berippung sehr nahestehende jüngere und auch später aufgestellte *Halobia Hoernesi* Mojs. eingezogen und damit vereinigt.

Die letztere Art, die auch auf Rotti vorkommt, ist daher in der obigen Fossilliste als *Halobia Lommeli* Wissm. angeführt.

Ich habe aus den in meiner früheren Arbeit angegebenen

[1] Carl Renz, Über Halobien und Daonellen aus Griechenland nebst. asiatischen Vergleichsstücken. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1906. Bd. I. p. 27

[2] J. Wanner, Triaspetrefakten der Molukken und des Timorarchipels N. Jahrb. f. Min. etc. 1907. Beil.-Bd. XXIV. p. 161—220.

Gründen das indonesische Stück als *Halobia Hoernesi* Mojs. bezeichnet und betrachte diese ebenso, wie es Mojsisovics seinerzeit getan hatte, für eine auch generisch von *Daonella Lommeli* unterscheidbare Spezies.

Jedenfalls handelt es sich bei dem Exemplar aus Rotti um eine karnische und nicht mittelladinische Form, denn sie tritt zusammen mit typischen karnischen Arten, wie *Daonella styriaca* Mojs., in demselben Gestein auf.

Schon Bittner hatte nämlich die von Rothpletz als *Halobia cassiana* Mojs. bestimmte *Daonella* zu *Daonella styriaca* Mojs. gestellt [1] und ich bin in meinen schon oben zitierten Arbeiten in der Lethaea und im Neuen Jahrbuch zu derselben Auffassung gekommen.

Wichtiger war die Vergleichung der rottinesischen *Monotis salinaria* Rothpletz (non Bronn) mit *Pseudomonotis ochotica* Keyserl. var. *densistriata* Teller.

Nachdem dieselbe pazifische Form inzwischen in gut erhaltenen Exemplaren mit deutlichem Byssusausschnitt auch auf dem benachbarten Timor in einem petrographisch identen Kalk festgestellt wurde [2], gewinnt meine Bestimmung der *Pseudomonotis ochotica* var. *densistriata*, abgesehen von der im Neuen Jahrbuch angegebenen paläontologischen Begründung, noch eine weitere Stütze.

Infolge dieser Veränderungen kam ich zu folgenden Schlüssen:

1. Die vermutlich höheren gelblichbraunen Kalke von Rotti bestehen aus einer Zusammenhäufung von *Pseudomonotis ochotica* Keyserl. var. *densistriata* Teller und deuten somit auf die Obertrias des circumpacifischen Gebietes hin.

2. Die hellen tieferliegenden Daonellenkalke enthalten neben *Halobia Hoernesi* Mojs. etc. *Daonella styriaca* Mojs., eine typische Art der unteren Obertrias der Alpen (Aonoides-Schichten). *Daonella styriaca* Mojs. verbreitet sich demnach von Rotti und Timor nach Sumatra, ferner dann über den Peloponnes nach Sizilien und nach Süddalmatien bis in die Ostalpen hinein.

Infolgedessen stellt die Trias von Timor und Rotti ein höchst wichtiges Zwischenglied der norischen *Pseudomonotis*-Schichten des Pacific mit der unteren Obertrias des alpinen Mediterrangebietes dar.

Pseudomonotis ochotica Keyserl. ist allerdings inzwischen auch auf der Krim und im nordwestlichen Kaukasus gefunden worden, während andererseits *Monotis salinaria* Bronn nach J. Wanner auf dem nordwestlich von Rotti und Timor gelegenen Serang vorkommt.

[1] Himalayan fossils, Brachiopoda and Lamellibranchiata, p. 35 Anmerkung 1. Leider habe ich die diesbezügliche Bemerkung Bittner's übersehen und infolgedessen nicht zitiert. Ich konnte die Bittner'sche Arbeit nur gelegentlich benutzen, da sie nicht in Breslau vorhanden ist.

[2] J. Wanner, l. c. p. 177 u. 189. Taf. VIII Fig. 9.

Ähnliche Verhältnisse wie auf Timor und Rotti, d. h. alpine Daonellen-Arten in einem tieferen Horizont und *Pseudomonotis*-Schichten (*Pseudomonotis Richmondiana* Zittel) als höhere Überlagerung finden sich nach neueren Untersuchungen auch auf Neu-Caledonien[1].

Im übrigen bestätigen die von J. Wanner[2] beschriebenen weiteren Funde von Rotti und Timor meine soeben angegebenen stratigraphischen und faunistischen Folgerungen vollkommen.

Auf Timor ist ferner auf Grund des neu aufgesammelten Materials auch die Existenz älterer Triasablagerungen wahrscheinlich geworden.

Fig. 1. *Daonella styriaca* Mojs. Zwischen Hagios Konstantinos und Prostovitza im Peloponnes. Kopie nach Carl Renz. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. Taf. 3 Fig. 1.

In paläontologischer Hinsicht bezeichnet dagegen Wanner die von Rothpletz als *Halobia cassiana* Mojs. und von Bittner und mir als *Daonella styriaca* Mojs. angeführte Form als *Daonella Wichmanni* Rothpletz.

Mein Stück aus dem Peloponnes erkennt dagegen auch Wanner als *Daonella styriaca* Mojs. an.

[1] M. Pirottet, Note sommaire sur le Trias de la Nouvelle-Calédonie. Bull. soc. géol. France. 1908. sér. 4. Bd. 8. p. 324 ff.

[2] J. Wanner, Triaspetrefakten der Molukken und des Timorarchipels. N. Jahrb. f. Min. etc. 1907. Beil.-Bd. 24. p. 161 ff.

Bei einem Vergleich (siehe die 3 untenstehenden Textfiguren) dieser typischen *Daonella styriaca* Mojs. aus dem Peloponnes mit dem indonesischen Stück und der *Daonella Wichmanni* von Wanner

Fig. 2. *Daonella styriaca* Mojs. Rotti. Kopie nach Carl Renz. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. Taf. 3 Fig. 3.

Fig. 3. *Daonella Wichmanni* Wanner. Rotti. Kopie nach J. Wanner. N. Jahrb. f. Min. etc. 1907. Beil.-Bd. XXIV. Taf. 9 Fig. 7.

ergibt sich schon auf den ersten Blick, daß Fig. 1 und Fig. 2 und nicht Fig. 2 und Fig. 3 ident sind.

Allerdings erscheint die Schale der rottinesischen *Daonella styriaca* (Fig. 2) etwas gewölbter und die Schwingung der Rippen größer als bei dem griechischen Stück (Fig. 1).

Bei der Beurteilung der Wölbung der Schale ist jedoch vor allem auch die Beschaffenheit des sie umschließenden Gesteins zu berücksichtigen. Schalen, die, wie auf Rotti, im Kalk erhalten sind, werden ihre ursprüngliche Wölbung (bezw. Schwingung der Rippen) weit eher beibehalten, als solche die im Schiefer liegen und infolgedessen platt gedrückt sind. Letztere sind dementsprechend meist mehr gewellt; aber gerade die Wellung der zusammengepreßten Schale läßt umgekehrt wieder auf eine größere Wölbung schließen [1].

Ferner behauptet J. Wanner, meine Rekonstruktion der indonesischen *Daonella styriaca* (Fig. 2) sei nicht zutreffend.

Es kann meiner Ansicht nach bei der Abwägung der Spezienunterschiede in diesem Fall nicht so sehr auf die Rekonstruktion der Schale ankommen, die ja immer von dem subjektiven Ermessen des Beobachters abhängen wird, als vielmehr auf objektiv feststellbare Merkmale, und das sind in erster Linie Berippung und Ausbildung des Ohres.

Das sind auch die Merkmale, die nach Mojsisovics bei der Unterscheidung der Halobien- und Daonellen-Arten die Hauptrolle spielen.

Die dünnen Schalen sind ja nur in den seltensten Fällen gut erhalten. Unter meinem großen Halobien- und Daonellen-Material aus Griechenland befindet sich z. B. keine einzige vollständige Schale.

Bei einem Vergleich der betreffenden Stücke hinsichtlich der Skulptur ergibt sich nun, daß die Wanner'sche *Daonella Wichmanni* bedeutend enger berippt ist und auf derselben Fläche etwa doppelt so viel der scharf eingerissenen Radialfurchen besitzt, als *Daonella styriaca* aus dem Peloponnes (Fig. 1) und dieselbe Art von Rotti (Fig. 2).

Wanner bemerkt ferner selbst, daß die Ornamentierung seines Exemplares (Fig. 3) mit der der *Daonella cassiana* Mojs. übereinstimmt. Da aber zwischen *Daonella styriaca* und *Daonella cassiana* als wesentlichster Unterschied, die doppelt so enge Berippung der *Daonella cassiana*, besteht, so hätte Wanner folgerichtig auch eine dieser beiden Spezies einziehen müssen.

Also selbst wenn der Schalenumriß der Art Wanner's (Fig. 3) und der Fig. 2 gleich sein sollte, so wäre in der Skulptur trotzdem noch derselbe Unterschied, wie zwischen *Daonella styriaca* und *Daonella cassiana* vorhanden.

Es liegt aber nicht der mindeste Anlaß vor, die Schale der Fig. 2 anders zu rekonstruieren, als ich es getan habe.

[1] Man vergleiche die beiden Abbildungen der *Daonella styriaca* in meiner Abhandlung im N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. Taf. 3, Fig. 2 u. 3. Fig. 2 aus den karnischen Schiefern von Sumatra: Fig. 3 aus dem Kalk von Rotti.

Die habituelle Übereinstimmung dieses Stückes mit den typischen Exemplaren der *Daonella styriaca* Mojs. ist so groß, daß an einer Identifizierung der beiden Formen gar nicht zu zweifeln ist.

Ob man die Fig. 3 als *Daonella Wichmanni* oder *Daonella cassiana* bezeichnet, kommt für die obige Darlegung nicht in Betracht; festzuhalten ist nur, daß sie von Fig. 1 und 2 gänzlich verschieden ist.

Eine weitere in der Berippung mit *Daonella cassiana* idente, jedoch höhere Form hatte ich in meiner schon öfters zitierten Abhandlung im N. Jahrbuch f. Min. etc. abgebildet[1], aber später auf Grund neuen Vergleichsmaterials von *Daonella cassiana* abgetrennt[2]. Der stratigraphische Wert dieser mit *Daonella cassiana* nahe verwandten neuen Varietäten oder Arten ist natürlich erheblich geringer, als der der *Daonella styriaca* Mojs., deren Wichtigkeit für die Horizontierung der indonesischen Trias schon früher hervorgehoben wurde.

Analysen dreier Laterite aus Brasilien.

Von **Albert Atterberg**-Kalmar.

In den Teilen der heißen Zone, die sich durch hohe Niederschlagsmengen und üppige Waldvegetation auszeichnen, verwittern die Felsen weit tiefer und vollständiger als in den gemäßigten und kalten Zonen. Die dabei entstehenden, meistens stark rotgefärbten Böden werden (nach Buchanan 1879) Laterite genannt. Nach den zahlreichen von Müntz und Rousseau (Annales de la science agronomique. 1901) für agronomische Zwecke gemachten Untersuchungen derartiger Böden aus Madagaskar sind dieselben, obschon von reichen Urwäldern bedeckt, meistens doch sehr arm an Pflanzennährstoffen und darum als Kulturböden nicht von hohem Werte. Nur in den mehr regenarmen Gegenden sind die Laterite an Pflanzennährstoffen reicher.

Obschon die Laterite nach Tillo 25 % der gesamten Landesoberfläche der Erdkugel bedecken, sind dieselben bisher nur wenig analytisch untersucht worden. Erst im Jahre 1898 zeigte Bauer (N. Jahrb. f. Min. etc. 1898. II. p. 168), daß das kristallinische Hydrargillit ein Hauptbestandteil eines Laterites aus den Seychellen war. Th. Schlösing fils zeigte dann 1901 (Compt. rend. **132**. 723), daß freies, durch Natronlauge extrahierbares Tonerdehydrat in Lateriten von Madagaskar vorkommt. van Bemmelen zeigte im Jahre 1904

[1] Carl Renz, Über Halobien und Daonellen aus Griechenland nebst asiatischen Vergleichsstücken. N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. Taf. III Fig. 4.

[2] Carl Renz, Dies. Centralblatt. 1906. No. 17. p. 547. Anmerk. 2.

(Zeitschr. f. anorg. Chemie. 42. 273), daß alkalilösliches Tonerdehydrat ein Bestandteil von Lateriten aus Surinam war. H. Warth und F. J. Warth fanden im Jahre 1903 bei ihrer Untersuchung von 23 indischen Lateriten, daß die meisten dieser Laterite sehr reich an Tonerdehydrat — Hydrargillit und Diaspor — waren (Geological Magazine. 4. 10. 1903). Übrigens hatte Hilgard schon früher gezeigt, daß Tonerdehydrat in manchen Böden Kaliforniens und Mississippis sich in Mengen bis zu 20 % als Bestandteil vorfindet (Hilgard, Soils. 1906. p. 390).

Bauer und mehrere Forscher haben daraus den Schluß ziehen wollen, daß Tonerdehydrat das Endprodukt bei der Verwitterung tonerdehaltiger Silikate in den Tropen wäre. Dieser Schluß mag doch irrig sein. Unter den von H. Warth und F. J. Warth untersuchten 23 Lateriten zeigten nicht weniger als 10 „detrital Laterites" hohe Gehalte (17—50 %) an Kaolin. Übrigens hat Bauer in einer neuen Abhandlung (N. Jahrb., Festband. 1907) seine Ansicht geändert und erklärt, daß auch Kaolin oder ähnliche Aluminiumsilikate als Bestandteile einiger Laterite angenommen werden müssen. Folgende Analysen scheinen mir zu zeigen, daß Kaolin als ein ebenso typischer Bestandteil der Laterite wie das Tonerdehydrat anzusehen ist.

Durch Herrn Dr. P. Dusén habe ich drei Proben Laterite aus der Gegend von Rio Janeiro bekommen. Dieselben waren bezeichnet:

1. Laterit aus Santa Teresa.
2. Laterisierter Gneis aus Corcovado, 450 m ü. d. M.
3. Laterit aus Serra de Itatiaya, 900 m ü. d. M.

Proben entsprechender Felsenarten waren zu 2. und 3. beigefügt, und zwar ein granatführender Gneis von Corcovado, wie ein Nephelinsyenit aus Serra de Itatiaya, Mont Serrat. Der Santa Teresa-Laterit wurde als von derselben Gebirgskette wie der Corcovado-Laterit stammend bezeichnet.

Die beiden erstgenannten Laterite waren tiefrote Bodenarten, reich an grobem Quarzsand. Der Itatiaya-Laterit war nur hellrot und sandarm. Die Proben waren von lockerer Konsistenz. Beim Kneten mit Wasser zeigten sich dieselben jedoch recht plastisch und trockneten zu harten Schollen ein. Nach Entfernung des Sandgehaltes zeigte sich der erste Laterit plastisch bei Wassergehalten zwischen 47 und 32, der zweite bei Wassergehalten zwischen 47 und 35, der dritte bei Wassergehalten von 59—41, alle Ziffern auf 100 Teile trockenen Laterits berechnet. Diese Plastizitätsziffern entsprechen (nach meinen Untersuchungen) denen, die ziemlich steife Tone bei ähnlicher Untersuchung liefern. Die beiden tiefroten Laterite reagierten schwach sauer. Der Itatiaya-Laterit reagierte neutral, roch aber bei Wasserbehandlung stark nach Terpentinöl.

Die Analysen der drei Laterite wurden in folgender Weise ausgeführt:

Durch Siebe von 2,0 und 0,2 mm wurden Kies und grobsandige Teile entfernt. Der so gewonnene „Feinboden" wurde mit 20 cc Salzsäure von 1,12 Volumgewicht eine Stunde bei 100° behandelt. Das dabei nicht Gelöste wurde zum Auflösen freigewordener Kieselsäure einige Minuten mit schwacher Natronlauge bei 50° digeriert.

Was bei dieser Behandlung nicht in Lösung gegangen war, wurde wiederholt mit Wasser geschlämmt. Zwischen jedem Abschlämmen ließ ich den Schlämmzylinder bei 10 cm Wasserhöhe anfangs 8 Stunden, dann $7\frac{1}{2}$ Minuten ruhig stehen. Es wurden so „Feinton", „Grobton" und „Feinsand" gewonnen. Die Sieb- und Schlämmanalysen ergaben folgende Ziffern.

	Santa Teresa	Corcovado	Itatiaya
Kies	—	3,1	—
Grobsand	38,2	34,4	8,0
Feinsand, geglüht	10,6	12,4	12,9
Grobton, geglüht	5,3	7,7	14,7
Feinton (Rest in der Analyse)	16,7	12,4	29,8
Salzsäure- und natronlösliche Teile	19,9	19,5	18,4
Glühverlust des Feinbodens	6,7	8,4	15,3
Feuchtigkeit	2,6	2,1	0,9
	100,0	100,0	100,0

Die beiden ersten Laterite waren somit reich an „Grobsand". Der dritte war reich an „Feinton".

In dem Santa Teresa-Laterit bestand der Grobsand aus Quarzkörnern (Glühverlust 0,6 %) mit recht viel Kaolinschuppen (Glühverlust 14,2 %) gemischt. Bei dem Corcovado-Laterit bestanden Kies und Grobsand hauptsächlich aus Quarzkörnern mit kleiner Einmischung von Glimmerschuppen, von weißen kaolinisierten Feldspatkörnern und von teils braungefärbten, teils helleren Aggregaten, die nach der qualitativen Analyse aus eisenockerhaltigem Kaolin bestanden (Glühverlust 15,1 %). Der Sand des Itatiaya-Laterits war ganz anderer Art. Er war rot mit geringem Gehalte an weißen, kaolinisierten Feldspatkörnern. Die qualitative Analyse und der Glühverlust — 23,7 % — lehrten, daß die roten Körner aus eisenockerhaltigem Hydrargillit bestanden.

Der Feinsand des Teresa-Laterits (Glühverlust 5 %) bestand nach mikroskopischer Untersuchung aus hellen Quarzsplittern, die mit Kaolinschuppen gemischt waren. Der Feinsand des Corcovado-Laterits zeigte dieselben Bestandteile (Glühverlust 11 %). Der Feinsand des Itatiaya-Laterits bestand der Hauptsache nach aus Kaolin. Die quantitative Analyse desselben ergab die Ziffern:

Kieselsäure (Analysenrest)	39,87
Tonerde	33,50
Titansäure	5,60
Eisenoxyd	1,71
Kalk	Spur
Magnesia	0,27
Natron	2,80
Kali	0,91
Glühverlust	13,01
Feuchtigkeit	2,33
	100,00

Nach der Analyse scheint der Feinsand neben Kaolin auch ein Titanmineral und unverwitterten Nephelin zu enthalten.

Der „Grobton“ schien in allen drei Lateriten Kaolin als Hauptbestandteil zu enthalten. Die Glühverluste zeigten die Ziffern 12,2 %, 13,5 % und 14 %. Der berechnete Wassergehalt des reinen Kaolins ist 13,9 %.

Die „Feinton“-Gehalte der Laterite ergaben bei der quantitativen Analyse folgende Ziffern.

	Santa Teresa	Corcovada	Itatiaya
Kieselsäure (Rest in der Analyse)	39,44	40,87	42,61
Tonerde (mit geringem Eisengehalte)	36,18	37,93	36,61
Titansäure	3,68	3,03	3,64
Kalk	0,00	0,00	0,00
Magnesia	0,20	Spur	0,12
Natron	0,60	0,79	0,40
Kali	0,50	0,88	0,30
Glühverlust	15,00	13,60	14,30
Feuchtigkeit	4,40	2,90	2,02
	100,00	100,00	100,00

Kaolin war somit in allen drei Fällen der Hauptbestandteil.

Die salzsäure- (und natron-) löslichen Bestandteile der Laterite zeigten folgende Zusammensetzung (auf 100 Teile Laterit berechnet).

	Santa Teresa	Corcovado	Itatiaya
Kieselsäure	6,30	5,00	1,54
Tonerde	5,91	7,93	11,92
Eisenoxyd	6,68	6,16	4,51
Kalk	0,00	0,07	0,00
Magnesia	0,16	0,21	0,02
Natron	0,23	0,06	0,33
Kali	0,64	0,08	0,04
	19,92	19,51	18,36

Die Salzsäurelösungen enthielten fast die ganzen Gehalte der Laterite an Eisenoxyd. Das Verhältnis zwischen Kieselsäure und Tonerde war in der Salzsäurelösung des Santa Teresa-Laterits fast dasselbe wie in Kaolin. Da aber Kaolin in Salzsäure unlöslich ist und der Gehalt der Salzsäurelösung an Monoxyden unbedeutend ist, muß hier die salzsäurelösliche Form des Kaolins — der Nakrit — vorhanden sein. Die salzsäurelöslichen Bestandteile des Corcovado-Laterits sind nach aller Wahrscheinlichkeit: Nakrit und Hydrargillit nebst Eisenoxyd. In den löslichen Bestandteilen des Itatiaya-Laterits ist Hydrargillit der vorherrschende Bestandteil.

Nach diesen Analysen enthalten die beiden aus Gneis entstandenen Laterite Kaolin und Quarz nebst Eisenocker und Nakrit als Hauptbestandteile. In kleineren Mengen finden sich Hydrargillit und ein Titanmineral darin. Der aus Nephelinsyenit entstandene Laterit enthält aber sehr viel Hydrargillit — fast 21 %. Es ist aber auch hier der Kaolin der Hauptbestandteil.

Man muß hieraus den Schluß ziehen, daß die kieselsäurereicheren Silikate als Endprodukt der Verwitterung Kaolin (nebst Nakrit) liefern, die kieselsäureärmeren Silikate aber nebst Eisenoxyd Tonerdehydrat als Endprodukt ergeben. Daß Kaolin bei fortgesetzter Verwitterung in Tonerdehydrat übergehen würde, scheint nach obigen Analysen nicht wahrscheinlich, wie dieser Vorgang außerdem in chemischer Hinsicht schwer verständlich wäre.

H. Rösler hat in einer ausführlichen Untersuchung über Kaolinvorkommnisse (N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XV. 231. 1902) den Beweis zu führen versucht, daß Kaolin bei gewöhnlicher Verwitterung in der Bodenoberfläche nie entsteht, sondern es wären aus der Tiefe kommende Thermen oder Gasexhalationen stets die kaolinbildenden Agentien. Die Darstellung des Kaolins durch Behandlung von Orthoklas mit Fluorwasserstoffsäure (N. Jahrb. f. Min. etc. 1889. II. -443-) von J. H. Collins könnte als ein experimenteller Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht angesehen werden. Da aber nach den oben mitgeteilten Analysen Kaolin ein Hauptbestandteil zahlreicher Laterite sein dürfte und die Laterite den Untergrund der Tropenwälder bilden, muß man der Meinung Ramann's, Hähnel's, Stremme's und Wüst's beistimmen, daß zahlreiche Kaolinvorkommnisse durch die Einwirkung von Humussäuren auf den Felsen entstanden sind. In den temperierten und kälteren Zonen der Erde scheint aber diese Verwitterungsart eine nur untergeordnete Rolle zu spielen.

Bemerkung hierzu: Auf die obigen Auseinandersetzungen erwidere ich, daß ich, wie jeder aufmerksame Leser meiner beiden oben zitierten Abhandlungen leicht sehen kann, meine Ansichten über Laterit in keiner Weise geändert habe. Ich habe ja schon in meiner ersten Abhandlung die Frage aufgeworfen, ob nicht in den Tropen die Kaolinverwitterung neben der Hydrargillitbildung hergehe, und diese

Frage ist in der Zwischenzeit durch verschiedene Untersuchungen, jetzt auch durch die des Verfassers, bejaht worden. Jedenfalls muß man sich zuerst darüber klar sein, was man unter Laterit verstehen will; ich verstehe darunter, mit Warth, offenbar etwas anderes als er. Sicherlich ist es aber nicht richtig, daß kieselsäurereiche Silikate Kaolin, kieselsäureärmere Hydrargillit als Endprodukt der Umwandlung ergeben. Ich habe nachgewiesen, daß der Orthoklas eines Granits von den Seychellen und eines solchen von Madagaskar Hydrargillit und nicht Kaolin geliefert haben.

Max Bauer.

Besprechungen.

H. Rosenbusch: Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. Zweite Hälfte: Ergußgesteine. Vierte, neu bearbeitete Auflage (X und 875 p. [717 bis 1592] 4 Tafeln, Stuttgart 1908). [Über die erste Hälfte: Tiefengesteine, Ganggesteine vergl. das Referat in dies. Centralbl. 1907, 551—569 und 592—601.] (Schluß.)

Die Familie der Basalte, Melaphyre und Diabase weist in ihrer gegenwärtigen Gestalt einen doppelten Unterschied gegenüber ihrer Darstellung in der 3. Auflage auf; einerseits werden die Ergußäquivalente der Essexite von ihnen getrennt und in die Familie der Trachydolerite gestellt, und anderseits werden unter Berücksichtigung der Tatsache, daß Basalte, Melaphyre und Diabase stofflich gleiche Effussivformen gabbroider Magmen sind, deren Unterschiede im Habitus und Typus lediglich durch das geologische Alter und die dadurch gegebenen Umwandlungsvorgänge gegeben sind, diese zu einer Familie vereinigt. „Die Zeit kann nicht mehr fern sein, wo man gelernt haben wird, sich des störenden und verwirrenden Ballastes synonymer Bezeichnungen für identische Dinge zu entledigen.“ (p. 1160.)

Die Gesichtspunkte, die gegenwärtig für die Abtrennung der Trachydolerite von den Effussivformen gabbroider Kalkalkalimagmen maßgebend waren, teilt Verf. bei der Besprechung der basischen Trachydolerite im engeren Sinne mit: „Da man noch niemals in einem Gabbrogestein ein Mineral der Sodalithgruppe beobachtet hat, während diese in den foyaitischen Gesteinen allverbreitet sind, so wird der sichere Nachweis noch so kleiner Mengen dieser Mineralien für essexitische Natur eines Basaltes, also für Einreihung in die Trachydolerite entscheidend sein. In der älteren Literatur ist oft von orthoklasführendem Gabbro gesprochen, aber immer hat man mit fortschreitender Kenntnis sich überzeugen müssen, daß die betreffenden Gesteine dann Monzonite oder Essexite waren, und meines Wissens kennen wir heute keinen einzigen wirklichen Gabbro, der Orthoklas enthielte. Der kleine Kaligehalt dieser Gesteine wird in den Plagioklasen aufgenommen oder findet bei spärlichem Biotit sein Unterkommen. Daher dürfte auch der Gehalt an Kalifeldspat in einem basaltischen Gestein für trachydoleritischen Charakter sprechen, wenn schon ich demselben nicht ganz das gleiche Moment zusprechen möchte, wie dem Nephelin, Leucit oder Sodalith. In den Familien der saureren Effussivgesteine begegnen wir bei den entsprechenden Repräsentanten der beiden großen Gesteinsreihen

denselben Biotiten und braunen Amphibolen als Einsprenglingen, so in den Kalkalkalitrachyten und Alkalitrachyten, in den Andesiten und Trachyandesiten. Es soll damit nicht behauptet werden, daß es in den beiden Gesteinsreihen chemisch identische Biotite und Amphibole seien, sondern nur zugestanden werden, daß es zurzeit an dem für eine Entscheidung dieses Punktes genügenden Analysenmineral fehlt. Aber es ist nicht zu bezweifeln, daß in den Kalkalkaligesteinen mit zunehmendem femischem Charakter der Biotit und braune Amphibol viel früher verschwinden und dem Hypersthen Platz machen, als in den Alkaligesteinen, denen dagegen der Hypersthen ganz fremd zu sein scheint, oder doch nur in ganz vereinzelten Fällen angehört. Man wird also auch dem Auftreten dieser Mineralien in basaltischen Gesteinen eine Bedeutung für die Entscheidung, ob Basalt, ob Trachydolerit, zugestehen dürfen. Bei den trachydoleritischen Gesteinen geht die braune Hornblende hinab bis in die Limburgite. Inwieweit man den Ägirinaugiten und Titanaugiten eine Bedeutung für diese Frage beimessen will, darüber werden die Ansichten wohl auseinandergehen. Ich glaube, diesen Mineralien ein großes, wenn auch nicht ein absolutes Vertrauen entgegenbringen zu dürfen. Es dürfte sich zur Förderung der Frage nach den Unterscheidungsmerkmalen für Basalte und Trachydolerite empfehlen, von dem Studium solcher Vorkommnisse auszugehen, die sicher bekannten Gesteinsprovinzen angehören." (p. 1353, 1354.)

In dem vorliegenden Werke ist die Trennung in der Weise vorgenommen, „daß mit großer Wahrscheinlichkeit unter den Basalten eine gewisse Anzahl von Trachydoleriten sich finden werden, während unter den zu den Trachydoleriten gestellten Gesteinen kein Basalt angetroffen werden dürfte" (p. 1160). Die Abgrenzung dieser Gesteinsfamilie gegen die Trachydolerite lediglich aus dem mineralogischen und chemischen Befund ist unter Umständen schwierig: „auch die chemische Analyse gibt nicht etwa durch die absolute Höhe des Gehaltes an Alkalien und durch ihr Verhältnis zum Kalkgehalt Aufschluß. Um das sofort einzusehen, braucht man sich nur zu erinnern, daß ebenso wie die Gabbrogesteine auch die Essexite ihre Peridotite und Pyroxenite haben." (p. 1159.)

Gegen Augitandesite und Augitporphyrite besteht keine scharfe Grenze, da, wie schon in der 3. Auflage p. 1068, 1069 ausgeführt wurde, „das Verhältnis des Kerns $(Na\,K)\,Al\,Si^2$ zum Kerne $Ca\,Al^2\,Si^4$ in so weiten Grenzen schwankt, daß man einerseits geradezu von keratophyrischer Mischung sprechen könnte, daß aber auch innerhalb des erstgenannten Kernes das Verhältnis von Na und K ein sehr wechselndes und dabei keineswegs etwa streng mit dem Ca-Gehalt wechselndes ist" (p. 1222). Speziell die Unsicherheit in der Abgrenzung der Trachydolerite läßt zurzeit „eine einwandfreie und zutreffende, d. h. dem stofflichen Bestande und den

natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen allseitig entsprechende Gruppierung der neo- und paläovulkanischen Basaltgesteine" (p. 1216) noch nicht aufstellen. Verf. behält daher die in der 3. Auflage gebrauchte Gruppierung bei.

Die keine volle Selbständigkeit besitzende **Familie der Pikrite und Pikritporphyrite** weist gegenüber der 3. Auflage keine erheblichen Veränderungen auf.

Die **Familie der trachydoleritischen Gesteine** ist gegenwärtig noch eine Sammelgruppe; sie umfaßt die Ergußformen sowohl der Essexite wie auch „aller der wahrscheinlich vorhandenen, aber noch nicht aufgefundenen Tiefengesteine, welche dereinst die gähnende Lücke zwischen Elaeolith- und Leucitsyenit einerseits und Essexit anderseits ausfüllen werden" (p. 1338). Die hier als Trachydolerite zusammengefaßten Gesteine befanden sich bisher in der Hauptsache einerseits bei den Basalten, anderseits bei den Tephriten und Basaniten, zum kleinen Teil auch bei gewissen Alkalitrachyten. Die Prinzipien der Abgrenzung dieser Gruppe von den Basalten wurden oben mitgeteilt, für die Abtrennung von den Tephriten und Basaniten gilt der Grundsatz, daß in diesen „Leucit und Nephelin wesentliche Gemengteile sind, während diese Mineralien bezw. ihre Vertreter aus der Sodalithfamilie in den Trachydoleriten mehr die Stellung sogen. charakteristischer Übergemengteile einnehmen" (p. 1373). Die hier als trachydoleritische Gesteine bezeichneten Gesteine sind nur provisorisch zusammengefaßt. „Wenn man dereinst die jetzige Sammelgruppe der Trachydolerite aufteilen wird, so dürfte ihr Namen den eigentlichen Effusivformen der Essexite erhalten bleiben. Noch ist diese Abteilung wenig umfangreich, aber wenn man von dem heutigen Stande unserer Erfahrungen aus in die Zukunft blickt, und wenn die durch alle Erfahrung bisher gestützte Überzeugung von der Gesetzmäßigkeit der Gesteinsassoziation nicht erschüttert wird, so geht sie raschem und großem Wachstum entgegen, denn in den zahlreichen basaltischen Provinzen Europas finden wir die Basalte, welche die Ergußformen der gabbroiden Magmen darstellen sollten, vergesellschaftet mit Nephelin- und Leucitgesteinen, mit Trachyandesiten, Trachyten und Phonolithen." (p. 1339.)

Es lassen sich vorläufig unterscheiden: trachytoide Trachydolerite, von Arsotrachyten und Rhombenporphyren ausgehend, phonolithoide Trachydolerite, zwischen Phonolithen und Nephelinbasalten vermittelnd, tephritische Trachydolerite, von Trachyandesiten einerseits, Leucit- und Nephelintephriten anderseits hinüberführend zu den Trachydoleriten im engeren Sinne, den stark femischen Äquivalenten der Essexite, nach denen die drei erstgenannten Reihen konvergieren.

Da somit eine Sammelgruppe vorliegt, ist ihr Mineralbestand recht wechselnd: „Für alle Abteilungen derselben aber ist es charakteristisch, daß, solange ihr Feldspatgehalt nicht bis zur Bedeutungslosigkeit herabsinkt, neben den meistens herrschenden Kalknatronfeldspaten auch Alkalifeldspate vorhanden sind, z. T. unter den Einsprenglingen und in der Grundmasse, z. T. nur in der Grundmasse. Unter den Alkalifeldspaten, soweit sie der intratellurischen Periode angehören, kommt neben dem Sanidin auch dem Anorthoklas eine hohe Bedeutung zu, ganz besonders in den an die Alkalitrachyte und die Phonolithe sich angliedernden Typen" (p. 1339).

Leucit und Nephelin finden sich nicht so allgemein wie die Feldspate; Sodalith, Nosean oder Hauyn haben in den sich an die Arsotrachyte, Trachyandesite und Tephrite anschließenden Reihen eine weite Verbreitung. Unter den femischen Gemengteilen kommt dem Pyroxen weitaus die erste Stelle zu, speziell dem Ägirinaugit, in den femischen Gesteinen auch dem Titanaugit; basaltischer oder barkevikitischer Amphibol herrscht nur in spärlichen Gliedern der Trachydoleritfamilie. Ainigmatit bezw. Cossyrit findet sich oft in den trachytoiden und phonolithoiden Reihen; als weit verbreiteten Gemengteil erkannte Söllner das bisher fälschlich als Ilmenitglimmer bezeichnete, von ihm Rhönit genannte Mineral (dies. Centralbl. 1906. p. 206 ff. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXIV. 475. 1907). „Es ist nicht unwahrscheinlich, daß der Rhönit zu einer Art Leitmineral für die Effusivformen der essexitischen Massen wird, da er mir bisher nur aus solchen, sowie aus Nephelinbasalten, Leucitbasalten und Limburgiten bekannt geworden ist. Doch wird man sich hüten müssen, nun alle schwer durchsichtigen und dann rotbraunen Substanzen für Rhönit zu halten." (p. 1343.)

Die trachytoiden Trachydolerite (p. 1343) schließen sich unmittelbar an die Arsotrachyte, Rhombenporphyre und Kenyite an. Prior stellt z. B. die Kenyite schon zu den Trachydoleriten; sie sind vorläufig fast ausschließlich von den großen Vulkanen der ostafrikanischen Senkungsgebiete, spez. vom Kilimandjaro und Kibo bekannt. Mit Zunahme der femischen Gemengteile nähert sich auch die Struktur den pilotaxitischen und hyalopilitischen Anordnungen.

Die phonolithoiden Trachydolerite (p. 1345) beginnen gleichfalls mit Gesteinen aus Deutsch-Ostafrika; ihre sauersten Glieder stehen den Phonolithen sehr nahe, erweisen aber ihre trachydoleritische Natur durch Fehlen oder starkes Zurücktreten der feldspatoiden Gemengteile unter den Einsprenglingen (Laven vom Gipfel des Vulkans Lo Malassin im ostafrikanischen Graben und aus dem Gebiete des Meru). An sie schließen sich

Die shonkinitischen Trachydolerite (p. 1346). Ergußformen saurer Shonkinite (sehr reich an Sanidin) untersuchte Marschall aus der Gegend von Dunedin, Neuseeland; ein Vor-

kommen von Puketeroki stellt die Ergußform eines Leucitshonkinites dar. Den basischeren Normalshonkiniten mit hohem Nephelingehalt entspricht der sogen. Nephelinbasalt des Katzenbuckels und ihm nahestehende Gesteine, wie das Vorkommen im Keuper des Steinberges bei Weiler unfern Sinsheim (Baden); mehr theralithisch ist das Vorkommen von Auerbach an der Bergstraße und von Bulau östlich von Offental bei Langen zwischen Darmstadt und Frankfurt. Die Ergußformen der Shonkinite werden mithin zu den Trachydoleriten gestellt; in diesem Sinne sind die Angaben der Übersicht über die Ergußgesteine auf p. 726, in der die effusiven Äquivalente der Shonkinite unter den Tephriten und Basaniten aufgeführt sind, abzuändern.

Die tephritischen Trachydolerite (p. 1348) sind durch Hibsch aus dem böhmischen Mittelgebirge in vorzüglicher Entwicklung bekannt geworden; sein Hauyntephrit schließt sich unmittelbar an den Hanynandesit an (Dobrankatal bei Birkigt südöstlich von Tetschen, mit Sodalith statt Hauyn an der Kolmer Scheibe). Salische (phonolithoide) und femische (basaltoide) Typen sind im böhmischen Mittelgebirge unter den „Tephriten" der Blätter Bensen, Großpriesen-Kostenblatt-Milleschau weit verbreitet; eine sehr femische Ausbildungsform auf Blatt Tetschen wurde von Hibsch „andesitischer Tephrit" genannt. Den „Hauyntephriten" mit basischem Plagioklas dieses Gebietes sehr ähnlich sind Gesteine vom Südost- und Nordabhang des Monte Vulture bei Melfi; auch im Kaiserstuhl finden sich bei Oberbergen ähnliche Gesteine. In der Reihe vom Leucittrachyt zum Leucittephrit und Leucitbasalt kommen im Ciminischen Gebirge reichlich olivinhaltige Trachydolerite vor. Ferner gehört zu den tephritischen Trachydoleriten die von Iddings aus dem Yellowstone National Park beschriebene Shoshonit-Banakit-Reihe — der von ihm gleichfalls in diese Reihe gestellte Absarokit findet seinen Platz bei den lamprophyrischen Ergußgesteinen —, ferner entsprechende Gesteine, die in den Counties Gallatin, Jefferson und Madison (Montana) intrusive Lager in der Kreide bilden. Auch an die Trachyandesite der Canarien, der Azoren und der Inseln des grünen Vorgebirges schließen sich hierher gehörende, ziemlich saure Gesteine an, die zu sehr vollkommenen basaltoiden Formen hinüberführen.

Die Trachydolerite im engeren Sinne (p. 1353), die effusiven Äquivalente der Essexite, oder die essexitischen Basalte sind in schneller Zunahme auf Kosten der gabbroiden Basalte begriffen. Ein nennenswerter Gehalt an Kalifeldspat findet sich wohl ausschließlich in „Basalten", die durch ihre Zusammensetzung oder durch ihr Auftreten in typischen Gebieten der Alkaligesteine sich als Trachydolerite erweisen (Siebengebirge: Jungfernberg, Ölberg, Petersberg, Brügelsberg-„Andesit", „Hornblendebasalt" der Löwenburg, ferner Rhön, Böhmisches Mittelgebirge, Roccamonfina)

(p. 1168, 1354); mit noch größerer Bestimmtheit weist ein überaus häufig festzustellender Nephelingehalt der „Basalte“ diese Gesteine zu den Trachydoleriten, wie ihn zahllose Vorkommnisse der deutschen Basaltgebiete in Westfalen, Hessen, Thüringen, Sachsen und Schlesien aufweisen. „Damit steht in vollem Einklange, daß allenthalben in Deutschland die sogen. Basalte von Nephelinbasaniten, Nephelinbasalten, Leucitbasalten, Melilithbasalten und Limburgiten begleitet werden.“ (p. 1355.)

Außerhalb Deutschlands wurde Nephelin in „Basalten“ des Böhmischen Mittelgebirges, von Schonen, von Bakony (hier sehr auffallend, vergl. p. 1168), von Nordsyrien, von Aukland nachgewiesen. Trachydolerite sind ferner von den Columbrete-Inseln, in den catalonischen Basalten, vom Monte Ferru und den kleinen Kegeln im westlichen Sardinien, von Pantelleria und Linosa bekannt geworden; in großer Zahl kommen sie auf den Canarischen Inseln und Azoren vor, ferner aus dem ostafrikanischen Graben, beim Pic Maros auf Celebes, aus der Antarktischen See und vom Mount Terror. Bei der Erwähnung der „Analcimbasalte“ bemerkt Verf., daß er den Nachweis der primären Bildung dieses Minerals noch nicht als erbracht anerkennen kann.

„Wenn man das von Osann gesammelte Analysenmaterial über basaltische Gesteine aus dem letzten Jahrzehnt überblickt, so muß man zu der Vermutung gelangen, daß die Trachydolerite im engeren Sinne auch außerhalb Deutschlands eine viel weitere Verbreitung besitzen, als man bisher annehmen durfte. So dürften z. B. hierher auch die Basalte von Capraja zu stellen sein. Selbst die Ätnalaven sind vielleicht nicht eigentliche Basalte, und tatsächlich war Orthoklas in wechselnder, wenn auch nicht großer Menge in den wenigen Proben, die darauf untersucht werden konnten, allenthalben vorhanden. Dann würde das ganze westliche Mittelmeer eine alkalische Provinz werden.“ (p. 1360.)

Die leucitischen Trachydolerite (p. 1360) sind durch kleinen Gehalt an Leucit neben basischem Plagioklas bei vollkommen basaltoidem Charakter gekennzeichnet; hierher gehört ein Vorkommen von der Roccamonfina, Gesteine von den äolischen Inseln, Vulcanello und Stromboli, sowie die Leucitkulaite Washington's aus Lydien; ferner würden wohl sehr femische Formen der Leucittephrite des Böhmischen Mittelgebirges und des Kaiserstuhls am besten hier ihren Platz finden.

Zu den Limburgiten führt die Abteilung der Hornblendebasalte (p. 1361) hinüber; die braune Hornblende ist meist stark korrodiert, die neugebildeten bräunlichen Mikrolithe sind aber nicht, wie früher angenommen, Hornblende, sondern Rhönit. Hauptverbreitungsgebiete sind die Rhön und der Westerwald, auch sonst mehrfach beobachtet, teilweise wohl noch nicht von den gabbroiden Basalten getrennt.

Vortertiäre Repräsentanten der Trachydolerite (p. 1362) könnte man nach geologischem Auftreten und chemischer Zusammensetzung unter den mit den Monzoniten des südlichen Tirols vergesellschafteten Augitporphyriten und Melaphyren vermuten, doch hat die mikroskopische Untersuchung der allerdings ungünstig erhaltenen Gesteine vorläufig keinen Anhaltspunkt geboten, „so daß sich heute noch nicht der Widerspruch zwischen chemischem Bestande und mineralogischer Zusammensetzung erklären läßt" (p. 1363). Derartige Gesteine liegen unzweifelhaft vor in den Essexitmelaphyren und Essexitporphyriten Brögger's, die, als Decken über devonischen Sandstein ausgebreitet, in der Umgebung von Holmestrand und Horten im Eruptivgebiet von Christiania auftreten und nahe Verwandte unter den südtirolischen Ergußgesteinen wie unter den azorischen, canarischen und ostafrikanischen Trachydoleriten besitzen. Vielleicht gehören hierher untercarbonische Ergüsse aus East Lothian; ein vorzügliches Beispiel sind „orthoklasführende doleritische Basalte", die als Ergüsse im Permocarbon im südöstlichen Teile von Neu-Süd-Wales in der Gegend von Milton, Nowra und vom Croubyar Creek auftreten.

Die Effusivformen der Theralithe und entsprechender, bisher aber in der Tiefenform noch nicht, oder doch nur in der Form endogener Einschlüsse bekannter Leucitgesteine, die **Tephrite und Basanite** werden wie bisher in Leucittephrite und Leucitbasanite resp. Nephelintephrite und Nephelinbasanite geteilt; Leucit-Nephelingesteine gehen im Gegensatz zu den beiden, einen hohen Grad von Selbständigkeit besitzenden Gruppen vielfach in die einfacheren Formen über. Während der Olivingehalt bedeutungslos, der Unterschied zwischen Tephriten und Basaniten mithin rein mineralogisch ist und sich mit keinem petrographischen oder geologischen Moment deckt, lassen sich in beiden Gruppen basaltoide und phonolithoide Typen unterscheiden. In Italien findet sich neben den basaltoiden (vesuvischen) und phonolithoiden (latinischen) Leucittephriten am Monte Vulture eine dritte, die Hauptmasse seiner Laven bildende Abart, die durch regelmäßigen Hauyngehalt ausgezeichnet ist und nach de Lorenzo's Vorgang als Hauynleucittephrit resp. Hauynleucitbasanit bezeichnet wird (p. 1389). Bei der Besprechung der vesuvischen Gesteine geht Verf. ausführlich auf die lose ausgeworfenen Lavablöcke, resp. Einschlüsse in der Lava des Vesuvs und der Somma ein, soweit in ihnen nicht wesentlich durch Pneumatolyse oder durch Resorption von Kalksteinfragmenten entstandene Gebilde vorliegen (p. 1382—1386). Unter diesen Spaltungsprodukten des Vesuvmagmas finden sich Erguß-, Gang- und Tiefengesteinstypen, Gebilde von trachytischer, phonolithischer, leucitshonkinitischer, leucittheralithischer und monzonitischer Natur,

Sanidinite, Leucitsanidinite und Übergangsformen in lamprophyrische Ergußgesteine: „Diese Paragenesis ist nicht nur dadurch interessant, daß sie einen neuen Beweis für die Naturgemäßheit der Trennung aller Eruptivmagmen in die Alkali- und Alkalikalkmagmen und die von mir den Monzoniten gegebene Stellung im Gesteinssystem gibt, sondern ganz besonders auch dadurch, daß sie eine so große Mannigfaltigkeit innerhalb enger Grenzen darbietet. Es fehlen nicht nur die saureren Mischungen, die der verwandten Provinz Montana einen so eigenen Reiz verleihen, sondern ebenso die basischeren Mischungen, wie sie im Böhmischen Mittelgebirge, im Kaiserstuhl, im niederrheinischen Vulkangebiet und in der Rhön durch die Leucitbasalte und Limburgite repräsentiert werden. Ehe man zu einer Ableitung der Regelmäßigkeiten magmatischer Entwicklungsvorgänge für das Vesuvmagma wird schreiten dürfen, wird es noch längere Arbeit erfordern, um mit Sicherheit die Grenze dieser Phänomene gegen die pneumatolytischen Veränderungen und gegen die Verunreinigungen des eigentlichen Eruptivmagmas durch die so häufigen Kalksteineinschlüsse ziehen zu können. Sind diese erst einmal festgestellt, dann wird gerade der geringe Betrag in den Entmischungsvorgängen die Auffindung der sie beherrschenden Gesetze wesentlich erleichtern." (p. 1386.)

Bei den Nephelintephriten und Nephelinbasaniten wird der von Bücking erbrachte Nachweis hervorgehoben, daß der „Buchonit" vom Kalvarienberge bei Poppenhausen (Rhön) nach seinen Beziehungen zu dem ihn begleitenden und Bruchstücke von ihm einschließenden trachyandesitischen Phonolith als Differentiationsprodukt des phonolithischen Magmas aufzufassen ist.

Ein erheblicher Teil der früher zu den Tephriten und Basaniten gestellten Gesteine gehört jetzt bekanntlich zu den Trachydoleriten; reicher Ersatz für diese scheint in den vulkanischen Gesteinen des zentral- und ostafrikanischen Grabens vorhanden zu sein.

Die Familie der Leucitgesteine, Leucitit und Leucitbasalt, die Ergußäquivalente der Fergusite und Missourite, weisen zwar eine Zunahme interessanter Vorkommen (Neu-Süd-Wales, Ganßberg etc.), aber keine erheblichen Veränderungen gegenüber der dritten Auflage auf.

Die Familie der Nephelingesteine, Nephelinit und Nephelinbasalt, die Ergußformen der Jjolithe und Bekinkinite, haben eine schärfere Gliederung erfahren. Dem bekanntesten Typus der Nephelinite, dem Nephelindolerit, wird die geologische Selbständigkeit abgesprochen. Nephelinite im engeren Sinn, salische Gesteine mit voller geologischer Selbständigkeit und den wesentlichen Eigenschaften der Ergußgesteine sind, in großer Mannigfaltigkeit auch von femischen Gliedern begleitet.

erst vor kurzer Zeit in Afrika aufgefunden: aus dem ostafrikanischen Graben in der Umgebung des Natronsees Magad vom Verf. beschrieben (p. 1433 ff.), noch salischer vom Meru und mit Annäherung an Phonolithe und Tinguaite von den Inseln des grünen Vorgebirges. Leucitnephelinite, die zwischen Leucititen und Nepheliniten vermitteln, wurden von Esch vom Vulkan Etinde in Kamerun geschildert und finden sich mehrfach im Gebiet des ostafrikanischen Grabens. Auch Melilithnephelinite wurden von Prior aus Britisch-Ostafrika beschrieben, so daß Übergänge in Phonolithe, in Tephrite, in Leucitgesteine und in Melilithgesteine bekannt sind. Wie aus den Leucittephriten des Vesuvs sind aus Nephelinittuffen vom Nordabhang des Ooldnyo l'Engai südlich vom Magadsee und anderen Vulkanen dieses Gebietes lose Auswürflinge der in der Tiefe vorkommenden Tiefengesteine der Alkalireihe bekannt geworden, die Verf. auf p. 1437 beschreibt. Durch starke Zunahme der Sodalithminerale sind die Hauynophyre charakterisiert (Melfi, Cap Verde, Etinde, gewisse Gänge von Hornberg bei Oberbergen im Kaiserstuhl).

Von diesen Gliedern unterscheidet sich durch sehr geringe Korngröße und viel höheren Pyroxengehalt ein femischer Typus, der als basaltoider Nephelinit (Typus das hauynreiche Gestein von Neudorf bei Annaberg) bezeichnet wird, im Erzgebirge und Böhmen weit verbreitet; ferner aus Steiermark, Gran Canaria, Cap Verde-Inseln bekannt, mit Übergängen in Pyroxenite.

Durch Übergänge mit den Nepheliniten, aber auch mit den Leucitbasalten, Melilithbasalten, Tephriten und Limburgiten verknüpft sind die sehr weit verbreiteten Nephelinbasalte; nach dem Mineralbestande könnte man Leucit-Nephelinbasalte, Melilith-Nephelinbasalte, Hauynbasalte von den reinen Nephelinbasalten abtrennen „und wird wohl auch bei fortschreitender Erkenntnis der Gesteinsassoziationen dazu genötigt werden. Zurzeit haben sich nur die Melilith-Nephelinbasalte eine mehr selbständige Stellung erworben und neben ihnen die Eudialyt-Nephelinbasalte, die ersteren durch ihre weitere Verbreitung, die letzteren durch den Gehalt an dem für Alkaligesteine so charakteristischen, aber in deren femischen Typen bisher unbekannten Eudialyt“ (p. 1440). Für die Nephelinbasalte werden eine sehr große Anzahl von Fundpunkten aus Deutschland angeführt (p. 1441—1446); das Verzeichnis soll beitragen zur Lösung einer „der wichtigsten und nächsten Aufgaben der deutschen Geologie, die Gebiete der Nephelinbasalte in Deutschland zu umschreiben und damit die Frage der Unterscheidung der eigentlichen Basalte, d. h. der effusiven Gabbromagmen von den Trachydoleriten, d. h. der effusiven Essexitmagmen ihrer Lösung näher zu führen“ (p. 1440, 1441).

Melilith-Nephelinbasalte sind die bekannten Gesteine des Hegau und des Randengebietes, auch außerhalb Europas mehr-

fach nachgewiesen; ein Vorkommen von Shannon Tier bei Hobart in Tasmanien enthält etwas Eudialyt, während in anderen Handstücken desselben Fundortes durch vollständige Verdrängung des Melilith durch Eudialyt ein typischer Eudialyt-Nephelinbasalt entsteht (p. 1447—1449).

Bei der Familie der Melilithbasalte ist besonders ihre beträchtliche Verbreitung in den alkalischen Gebieten Afrikas hervorzuheben, wo diese Gebilde eine gewisse Mannigfaltigkeit zeigen (Madagaskar, Galla-Lande, besonders auch hier wieder die Vulkane des ostafrikanischen Grabens).

Bei der Familie der Limburgite und Augitite wird besonderes Gewicht auf den prinzipiellen Unterschied dieser Gebilde gegenüber peridotitischen Magmen gelegt. „Die Limburgite und Augitite sind ihrer Mehrzahl nach sonach nicht notwendig, sondern nur zufällig feldspatfreie Gesteine, gewissermaßen olivinhaltige und olivinfreie Trachydolerite, Tephrite, Nephelin-, Leucit- und Melilithgesteine, deren intratellurische und deren Effusionsperiode abschloß, ehe die Ausscheidung von Feldspat, Nephelin, Leucit oder Melilith begonnen hatte. Sie sind ein Grenzglied der foyaitischen Magmen in effusiver Gestaltung und entsprechen der Art ihres Mineralbestandes nach den Peridotiten, Hornblenditen und Pyroxeniten der Essexitreihe; die Pikritporphyrite und Peridotite sind Grenzglieder der gabbroiden Magmen in effusiver und abyssischer Gestaltung." (p. 1464.) Die Fundortliste zeigt in der weitaus größten Zahl der Fälle das Auftreten dieser Gesteine beschränkt auf typisch alkalische Provinzen; nur selten (Hargitta in Siebenbürgen, Madras in Ostindien, Chile, Venezuela) finden sie sich in der Gesellschaft von gabbroperidotitischen Tiefen- und Ergußgesteinen.

Überaus interessant ist die letzte, hier neu aufgestellte **Familie der lamprophyrischen Ergußgesteine**; die hierher gehörigen Gesteine stehen theoretisch in einem gewissen Gegensatz zu allen übrigen Ergußgesteinen, die man „nach ihrem chemischen und Mineralbestand gegenüber den entsprechenden Tiefengesteinen als aplitisch bezeichnen kann" (p. 1477). Einzelne Beispiele von Gesteinen, die sich durch Reichtum an den dunklen Gemengteilen und starkes Zurücktreten der Feldspate auszeichnen, finden sich in den verschiedensten Familien der Ergußgesteine. so der „quarzfreie Liparit" vom Berge Djutza bei Piatigorsk, der keine salischen Einsprenglinge, aber viel Biotit und Diopsid in der ersten Generation enthält (p. 912), ferner der sog. Glimmertrachyt vom Monte Catini, Orthophyre aus dem Becken von Autun im Morvan, unter den carbonischen Porphyriten des Morvan und den thüringischen Glimmerporphyriten. Der lamprophyrische Charakter dieser

Gebilde wurde schon in der 3. Auflage dieses Werkes hervorgehoben (z. B. p. 764, 892), die Gesteine aber bei denjenigen Ergußgesteinen besprochen, mit denen sie die gleiche qualitative mineralogische Zusammensetzung teilen; hier werden eine Anzahl von ihnen, für die vollständige geologische Selbständigkeit nachgewiesen ist, als Familie zusammengefaßt. Dieser Familie werden auch die oben angegebenen vereinzelten Vorkommen angegliedert werden müssen, nach dem Maße, wie sich ihre geologische Selbständigkeit erweist.

„Chemisch sind alle dieser Familie angehörigen Gesteine durch niedrigen Gehalt an Tonerde, hohen Gehalt an den Oxyden der zweiwertigen Metalle und mehr oder weniger ausgesprochene Vorherrschaft der Magnesia über den Kalk gemeinsam charakterisiert, wenn nicht immer in den Gewichtsprozenten, so doch wohl ganz allgemein in Molekularprozenten. Das sind auch die chemischen Charaktere aller lamprophyrischen Ganggesteine. Sonst findet sich dieses Verhältnis nur noch bei den kieselsäureärmsten Ergußgesteinen, konstant bei den Melilithbasalten, vereinzelt bei Leucit- und Nephelinbasalten und bei Limburgiten. Mineralogisch drückt sich dieses Verhältnis in dem Reichtum an Olivin, Magnesiaglimmer und rhombischen Pyroxenen aus. Höchst auffällig ist bei diesem chemischen Bestande die Neigung zu vitrophyrischer Ausbildung, auch das ein Zug, den sie mit den Monchiquiten der lamprophyrischen Ganggesteinsreihe teilen." (p. 1478.)

Da diese kleine Gruppe überaus mannigfaltige, der großen Mehrzahl nach übrigens zu der Alkalireihe gehörende Gesteine umfaßt, werden die Typen einzeln geschildert.

Hierhin gehören zunächst mehrere bisher nur in Spanien gefundene Typen, die durch die Vorherrschaft des Kali über das Natron von anderen Alkaligesteinen des östlichen Spaniens unterschieden sind:

1. Der Verit Osann's und der Fortunit Osann's (nicht de Yarza's) (p. 1478—1481). Mit dem Verit aus dem Gebiet des Cabo de Gata (in der 3. Auflage p. 893 wurde er „gewissermaßen ein Limburgit des Glimmerandesits" genannt) ident erwies sich durch Osann's Untersuchungen ein von de Yarza als Fortunit aus der Provinz Murcia beschriebenes Gestein; Osann übertrug den Namen Fortunit auf ein mit dem Verit der Provinz Murcia zusammen auftretendes Gestein, das de Yarza Trachyt genannt hatte, und das als sanidinführender Verit, dessen Olivin vollständig durch Bronzit ersetzt ist, charakterisiert werden kann.

2. Der Jumillit Osann's (p. 1481—1484), in der Gegend von Jumilla (Provinz Murcia) nicht unbeträchtlich verbreitet und ziemlich mannigfaltig struiert, baut sich auf aus Olivin, Phlogopit, Diopsid mit Mänteln von Ägirinangit und Katophorit, Na^2O-armem und BaO-haltigem Sanidin, Leucit und reichlichem Apatit. Bei

einem Typus ist die Struktur nahezu körnig, charakterisiert durch den Gegensatz zwischen Sanidin mit großen Spaltungsflächen bis zu 1 qcm Ausdehnung, poikilitisch mit anderen Gemengteilen verwachsen, und den helleren Leucit-Katophoritfeldern, ein anderer Typus ist porphyrisch durch Olivin und zurücktretenden Phlogopit in einer feinkörnigen, hauptsächlich aus Sanidin bestehenden Grundmasse; auch sanidinarme bis -freie pikritartige Typen kommen vor.

Ein zweite Gruppe umfaßt als Orendit (Cross), Wyomingit (Kemp und Knight) und Madupit (Cross) von den Leucite Hills im südwestlichen Wyoming beschriebene Gesteine (p. 1484—1486), die Phlogopit und Diopsid in beträchtlichen Quantitäten enthalten, aber nur im Madupit diese Gemengteile in größerer Menge als die salischen Bestandteile (hauptsächlich Leucit resp. entsprechend zusammengesetztes Glas) aufweisen. „Die Familiencharaktere sind in dieser Gruppe also nicht so prägnant entwickelt, wie in der Verit-Fortunit-Gruppe. Dem entspricht das Fehlen des Olivins in den Gesteinen der Leucite Hills.“ (p. 1486.)

Dem Madupit nahe steht der Euktolith Rosenbusch's vom erloschenen Vulkan Pian di Celle unfern San Venanzo in Umbrien (p. 1488, 1489), der reichlich Olivin, spärlich Phlogopit als Einsprenglinge in einer sehr feinkörnigen, aus Olivin, Melilith, Leucit, Phlogopit und Magnetit aufgebauten Grundmasse enthält (von Sabatini als Venanzit bezeichnet). Zu diesem Gestein gehört auch der Coppaelit Sabatini's, ein diopsidreiches, olivinfreies Melilithgestein, von Coppaeli di Sotto unfern Rieti in Umbrien.

Verhältnismäßig in zahlreichen Vorkommen bekannt sind die Absarokite Idding's (p. 1489, 1490), die in der Absaroka-Range im Yellowstone Park durch Zunahme des für sie charakteristischen Plagioklasgehaltes in die mit ihnen vergesellschafteten, zu den Trachydoleriten gestellten Shoshonite übergehen. Olivin und Augit liegen in einer hellen, wesentlich Feldspate und Leucit, aber auch femische Gemengteile enthaltenden Grundmasse. Ähnliche Gesteine sind aus Montana bekannt; hierhin gehört ferner nach seiner chemischen Zusammensetzung ein „Leucitbasanit“ von Fiordine bei Montefiascone, sodann die Laven des Matavuna-Kraters im Osten der Samoainsel Savaii, ebenso der „Nephelinbasanit“ von der Platzer Kuppe an der Straße von Brückenau nach Kissingen.

Unter den Laven der Bonin-Inseln, von Weinschenk als Sannkit, von Petersen als Boninit, von Kikuchi als vulkanisches Glas beschrieben, scheinen verschiedene Gesteine mit qualitativ ähnlichem, aber quantitativ verschiedenem Mineralbestand zusammengefaßt zu sein. Während die von Weinschenk und Petersen untersuchten Gesteine Hypersthen- resp. Bronzitandesite in limburgitischer Ausbildung darstellen, gehört das von Kikuchi beschriebene Gestein zu den lamprophyrischen Ergußgesteinen, und

zwar als Repräsentant der Kalkalkalimagmen. Für diesen Typus wird der Name Boninit beibehalten (p. 1490, 1491).

Möglicherweise gehört ferner zu den Kalkalkalimagmen auch der bekannte Glimmertrachyt vom Monte Catini, auf den Verf. den alten Namen Selagit anzuwenden vorschlägt.

Als **Anhang** folgt eine kurze Besprechung der **vulkanischen Aschen und Sande**, ferner **Nachträge**, die naturgemäß hauptsächlich die Berichte über Tiefen- und Ganggesteine nach Maßgabe der inzwischen neu erschienenen Literatur ergänzen. Bemerkenswert ist auch hier wieder die große Rolle, die infolge der erweiterten Erfahrungen den Alkaligesteinen zukommt. Den Schluß des Werkes bildet ein mehr als 50 Seiten umfassendes **Ortsverzeichnis** und ein **Sachregister** von 15 Seiten, beide für den ganzen zweiten Band.

Jede neue Auflage des großen Werkes führte einen neuen grundlegenden Gedanken in die Petrographie ein. Auf den Nachweis der Abhängigkeit des Wesens und der Struktur der Gesteine von ihrer geologischen Erscheinungsform in der zweiten Auflage folgte in der dritten die Erkenntnis, daß das Ganggefolge für die chemische Natur der Tiefengesteine charakteristisch sei und daß von dieser Grundlage aus eine Einteilung der Magmen in die Kalkalkalireihe und Alkalireihe möglich und naturnotwendig sei. Die vierte Auflage findet in der Assoziation der Ergußgesteine, ihrer „Paragenesis oder Gauverwandtschaft", die gleiche Gesetzmäßigkeit, die Tiefengesteine und Ganggefolge verbindet; sie führt für diese beiden Klassen die Einteilung in Gesteine der Kalkalkalireihe und Alkalireihe durch, soweit es unsere gegenwärtigen Kenntnisse gestatten, und vereinigt gleichzeitig auch für die deutsche Petrographie die alten und die jungen Ergußgesteine. Wie jede ältere Auflage enthält auch die vierte zahllose Keime, die reiche Ernte versprechen; für die Tiefen- und Ganggesteine sei auf den Bericht über die erste Hälfte des Bandes verwiesen, für die Ergußgesteine hebt der Verf. als neue Probleme und neue Fragen (im Vorwort zur zweiten Hälfte von Bd. II p. V) selbst hervor: „Die Unterscheidung der normalen Andesite und der Trachyandesite, die Aufgabe der Fixierung der systematischen Stellung der Quarzkeratophyre und Keratophyre, die strenge Scheidung der Ergußformen der gabbroiden und der essexitischen Magmen, die wir im Interesse der deutschen Geologie nicht länger unvollzogen lassen dürfen, und das Erscheinen einer neuen Familie von lamprophyrischen Ergußgesteinen. Viele Probleme harren der Lösung und fordern auf zu fröhlicher Arbeit." **Milch.**

Wolfgang Brendler: Mineraliensammlungen, ein Hand- und Hilfsbuch für Anlage und Instandhaltung mineralogischer Sammlungen. I. Teil. Leipzig bei Wilhelm Engelmann. 1908. 220 p. Mit 314 Figuren im Text.

Ein Buch wie das Vorliegende ist gewiß nützlich und vielen erwünscht, daher ist dessen Erscheinen mit Genugtuung zu begrüßen. Der vorliegende erste Teil gibt zunächst hauptsächlich eine allgemeine theoretische Einleitung und behandelt die Morphologie, die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien. Nur auf den wenigen Seiten, von 184 bis zum Schluß, ist die Mineraliensammlung behandelt, die Größe der zu sammelnden Stücke, die Präparation derselben, die Feinde der Mineraliensammlung und die Einrichtung der Sammlung. Wir verzichten zunächst auf ein näheres Eingehen auf den Inhalt des Buches und behalten uns vor, nach Erscheinen des ganzen Werkes darauf zurückzukommen. Die Ausstattung ist gut und die Figuren, z. T. nach Originalzeichnungen des Verfassers, sind instruktiv.

Max Bauer.

Reinhold Reinisch: Petrographisches Praktikum. Erster Teil: Gesteinsbildende Mineralien. 2. verbesserte und ergänzte Auflage. Berlin, bei Gebrüder Borntträger. 1907. 123 p. Mit 81 Textfiguren und 5 Tabellen im Anhange.

Die im Jahre 1901 erschienene erste Auflage dieses Buches ist im N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. I. -225- besprochen und dabei bemerkt worden, daß es Anfängern zweifellos gute Dienste leisten könne. Für solche ist dieses Praktikum auch bestimmt und daß die erwähnte Voraussage eingetroffen ist, dafür zeugt die nach verhältnismäßig kurzer Zeit erschienene neue Auflage. Diese ist in ihrer Auflage ganz dieselbe, wie die erste, einige Verbesserungen und Zusätze sind angebracht, dafür anderes entbehrliches weggelassen, so daß die Seitenzahl von 135 auf 126, die Zahl der Abbildungen von 82 auf 81 gefallen ist. Die neue Auflage wird also in derselben Weise wie die alte den Absichten des Verfassers dienen und gewiß noch weitere Verbreitung finden. Eine neue Auflage auch des zweiten Teils steht in Aussicht.

Max Bauer.

Personalia.

Gestorben: Dr. **Th. Lorenz**, Privatdozent der Geologie, in Marburg.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Becke, F.: Whewellit von Brüx.
Tschermak's Min. u. petr. Mitteil. **26**. 1908. 391—402. 5 Fig.

Becke, F.: Bemerkungen über krumme Kristallflächen.
Tschermak's Min. u. petr. Mitteil. **26**. 1908. 403—413.

Lehmann, O.: Bemerkung zu den Abhandlungen von D. Vorländer und Ada Prins über flüssige Kristalle.
Berl. chem. Ber. **1908**. 3774—3783.

Merensky, Hans: Diamanten in Diabasen. Mit Bemerkungen von F. W. Voit.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. 1908. 344—347.

Morse, H. W.: Studien über Fluorit. IV. Die Kathodolumineszenz des Fluorits.
Contr. Jefferson Phys. Lab. Harvard University. **5**. 1907. 3—16.

Paschen, F.: Über die Dispersion des Steinsalzes und Sylvins im Ultrarot.
Ann. d. Physik. (4.) **26**. 1908. 1029. 1030.

Rosicky, V.: Über Wachstumserscheinungen an Kristallen von Kaliumjodid und Kaliumbromid.
Zeitschr. f. Krist. **45**. 1908. 392—403. Mit 4 Textfiguren.

Sachs, A.: Tabellarische Übersicht der technisch nutzbaren Minerale, für Studierende der Naturwissenschaften, Berg- und Hüttenleute, Chemiker und Ingenieure. **1909**. 43 p.

Schwantke, Arthur: Ein kristallographisches Fragment von Eilhard Mitscherlich.
Aus: Diergart, Beiträge zur Geschichte der Chemie. **1908**. 580—585.

Sonzo-Brandão, S.: Gefäß-Totalreflektometer und -Achsenwinkelapparat in Verbindung mit dem Babinet'schen Goniometer und weitere Verbesserungen an dem letzteren.
Zeitschr. f. Krist. **45**. 1908. 326—334. Mit 3 Textfiguren.

Stark, Michael: Die Interferenzbilder der Kristalle.
Vorträge d. Vereins z. Verbreitung naturw. Kenntnisse. Wien **1908**. 21 p.

Sueß, Franz E.: Kristallisationsvorgänge bei der Bildung der Karlsbader Aragonitabsätze.
Korrespondenzblatt d. Wien. Akad. Math.-nat. Kl. **1908**. No. XVI. 313—316.

Wallerant, Fred.: Cristallographie. Déformation des corps cristallisés, groupement, polymorphisme, isomorphisme.
Paris **1909**. 1. (Ch. Béranger.)

Petrographie. Lagerstätten.

Arend, J. P.: Etudes géologico-chimiques sur la genèse des terres arables du Grand-duché de Luxembourg.
Genf **1907**. 68 p.

Backlund, H.: Über einige Diabase aus arktischem Gebiet.
Tschermak's Min. u. petr. Mitteil. **26**. **1908**. 357—390.

Bärtling, R.: Die nordschwedischen Eisenerzlagerstätten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908**. 89—108. Fig. 18 u. 19.

Beck, R., und **Döring**, Th.: Über ein merkwürdiges Eisenerz aus dem böhmischen Mittelgebirge.
Tschermak's Min. u. petr. Mitteil. **26**. **1908**. 481—486.

Bousteel, J. A. and **Avon Burke**, R. T.: The soils of Calvert county.
Maryland geol. Survey. **1907**. 135—168.

Stremme, H.: Über Kaolinbildung.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908**. 122—128.

Symons, B.: Genesis of metallic Ores and of the rocks which enclose them.
London **1908**.

Tannhäuser, F.: Analysen des Neuroder Gabbrozuges.
Sitzungs-Ber. Berlin. Akad. **1908**. 1069—1076.

Tietze: Mitteilungen über den Phosphatbergbau Belgiens.
Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen. **56**. **1908**. 485—502.

Trüstedt, O.: Die Erzlagerstätten von Pitkaranta am Ladogasee.
Bull. Comm. géol. Finlande. No. 19. **1907**. 333 p. 80 Fig. 1 K. 19 Taf.

Urbas, M.: Neue experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Silikatschmelzen.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXII. **1908**. 261—292. 8 Fig. Taf. VIII.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Arrhenius, S.: Die Vorstellung vom Weltgebäude im Wandel der Zeiten. Das Werden der Welten.
Leipzig **1908**. 190 p.

Bauer, L. A.: The magnetic declination in Calvert County.
Maryland geol. Survey. **1907**. 209—212.

Curran, H. M.: The forests of Calvert County.
Maryland geol. Survey. **1907**. 213—222.

Davidson, Ch.: Some minor british earthquakes.
Geol. Mag. **1908**. 296—309. 3 Fig.

Deecke, W.: Ein Grundgesetz der Gebirgsbildung? Erster Artikel. N. Jahrb. f. Min. etc. **1908. 1.** 129—133.

Frech, F.: Aus der Vorzeit der Erde. III. Die Arbeit des fließenden Wassers.
Aus Natur u. Geisteswelt. Verl. Teubner. 2. Aufl. **1908.** 106 p. 50 Fig.

Geikie, A.: Address delivered at the anniversary meeting of the geol. Soc. of London. (The published work of the geol. Soc. of London during the first Century of the Society's existence.)
Proceed. geol. Soc. London. **64. 1908.** 50—125.

Glangeaud, Ph.: Les éruptions de la Limagne. Sept Périades d'activité volcanique du Miocène inférieur au Pleistocène. Les éruptions pliocènes et pleistocènes de la Limagne.
C.-R. des séances de l'Acad. Sci. Paris. 7 p.

Glangeaud, Ph.: Sur quelques tremblements de terre dans le massif central et sur leurs relations avec les dislocations anciennes.
C. R. de l'Assoc. franç. p. l'Avancement des Sci. Reims. **1907.** 4 p. 1 Fig.

Glangeaud, Ph.: Deux curieux volcans de la chaine des Puys. Le Puy Chopine et le Puy des Gouttes.
C. R. de l'Assoc. franç. p. l'Avancement des Sci. Reims. **1907.** 8 p. 2 Fig.

Graber, H. V.: Eisenreiche Kernkonkretionen aus dem Quadersandstein der nordböhmischen Kreideplatte.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **25. 1908.** 467—492. Taf. 19. 20.

Grover, N. C.: The hydrography of Calvert County.
Maryland geol. Survey. **1907.** 207—208.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Guide to the Elephants (recent and fossil) exhibited in the department of Geology and Palaeontology in the British Museum (Natural History).
Cromwell Road, London SW. **1908.** 46 p. 31 Fig.

Hahne, H., und **Wüst**, E.: Die paläolithischen Fundschichten und Funde der Gegend von Weimar.
Centralbl. f. Min. etc. **1908.** 197—210. 11 Fig.

Hammer, W.: Beiträge zur Geologie der Sesvenna-Gruppe.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1907.** 369—378.

Hettner, A.: Zur Geologie der columbianischen Zentralkordillere.
Centralbl. f. Min. etc. **1908.** 195.

Hibsch, J. E.: Geologische Karte des böhmischen Mittelgebirges. Bl. VII (Teplitz-Bornslau).
Tschermak's Min. u. petrogr. Mitt. N. F. **27. 1908.** 1—104. 12 Fig. 1 K.

Kandern, W.: En fossilförande jättegryta på Madagaskar.
Geol. Fören i Stockholm Förhan. **30. 1908.** 184—194.

Schmidt, C. und **Preiswerk**, H.: Geologische Karte der Simplongruppe (1892—1905). Mit Verwertung der Aufnahmen des Geologen Stella (1898—1906). 1 : 50 000. Mit 2 Profiltafeln und einer Übersichtskarte 1 : 350 000 nebst Text.
VIII und 72 p. Mit Abbildungen und 5 Tafeln. Zürich **1908.**

Sibly, T. F.: On the faunal succession in the carboniferous limestone of the Midland Area.
Quart. Journ. geol. Soc. London. **64. 1908.** 34—82. Pl. I.

Sommerville, B. T.: The submerged plateau surrounding Ceylon. Considerations regarding the formation of the coast line.
Spolia ceylanica **1908.** 11 p. Mit 2 Karten und 3 Tafeln.

Sueß, F. E.: Die Tektonik des Steinkohlengebiets von Rossitz und der Ostrand des böhmischen Grundgebirges.
Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1907.** 793—834. Taf. XVIII u. XIX. 2 Fig.

Terres, A.: Le Néogène continental dans le Basse vallée du Tage. II. pt. Stratigraphie.
Comm. Serv. géol. du Portugal. **1907.** 93—108. 1 Taf.

Paläontologie.

Lull, R. S.: Evolution of the Elephant.
Amer. Journ. Sci. **1908. 25.** 169—212.

Stehlin, H. G.: Les types du „*Lophiodon* de Montpellier" de Cuvier (*Hyaenarctos insignis* P. Gerv.).
Bull. Soc. géol. France. 4. sér. **7. 1907.** 519—523. 1 Fig.

Stirling, E. C.: Reconstruction of *Diprotodon* from the Callaberma Deposits, South Australia.
Nature. **76. 1908.** 543—544. 2 Fig.

Woodward, A. S.: On *Rhynchosaurus articeps*.
76th Rep. Brit. Assoc. York. **1906.** Sect. C. 1—7. 1 Fig. Pl. I.

Woodward, A. S.: On some fossil Reptilian bones from the State of Rio Grande do Sul.
Revista do Musen Paulista. **7. 1907.** 46—57. Fig. 1—4.

Woodward, A. S.: On a Megalosaurian Tibia from the Lower Lias of Wilmcote, Warwickshire.
Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 8. **1. 1908.** 257—259. 3 Fig.

Zelizko, J. V.: Zur Paläontologie der untersilurischen Schichten in der Gegend zwischen Pilsen und Rokycan in Böhmen.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1907.** 378—382.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Die Gliederung und die Altersbestimmung der Lößablagerungen Thüringens und des östlichen Harzvorlandes.

Von **Ewald Wüst.**

Halle a. S., den 17. März 1909.

Wer in der soeben erschienenen 3. Auflage von Wahnschaffe's Buch über „Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes" (Stuttgart 1909) den Abschnitt über den „Löß am Rande des norddeutschen Flachlandes" (p. 233—238) liest, ohne mit der einschlägigen Literatur genauer vertraut zu sein, der wird den Eindruck gewinnen, daß die am Südrande des norddeutschen Flachlandes arbeitenden Geologen in der Untersuchung und Beurteilung der Lößablagerungen unglaublich rückständig geblieben sind. Zwar hat Wahnschaffe sich jetzt endlich davon überzeugt, „daß zwischen genetisch verschiedenen Lößbildungen zu unterscheiden ist" und daß ein großer Teil der Lößablagerungen des von ihm behandelten Gebietes äolischer Entstehung ist, aber die wenigen dürftigen Angaben, die er über die Gliederung und Altersbestimmung der Lößablagerungen seines Gebietes macht[1], müssen die Vorstellung erwecken, daß die glänzenden Ergebnisse der Lößforschung in anderen Gebieten, vor allem in der oberrheinischen Tiefebene, an den am Südrande des norddeutschen Flachlandes tätigen Geologen fast spurlos vorübergegangen sind. Daß diese Vorstellung wenigstens für Thüringen und das östliche Harzvorland keineswegs den Tatsachen entsprechen würde, will ich in

[1] In dem Abschnitte über den Löß scheidet er, wenn ich ihn recht verstehe, lediglich vereinzelte Lößvorkommnisse der Gegend zwischen Weißenfels und Zeitz von der von ihm für einheitlich gehaltenen Hauptmasse des Lösses als „älteren Löß" ab, erwähnt aber gelegentlich in anderen Abschnitten seines Buches Profile, in denen andere Autoren verschieden alte Lösse unterschieden haben. In dem Abschnitte über den Löß kann ich keine unzweideutige Äußerung über das Alter desselben finden und auch in der Tabelle der „Gliederung des norddeutschen Quartärs (p. 331—333) finde ich lediglich in der Aufzählung der Ablagerungen der „Abschmelzperiode der dritten Vereisung" die Worte „Löß (zum Teil)".

den folgenden Zeilen zeigen, indem ich das Wesentlichste, was sich — in der Hauptsache auf Grund der bereits vorhandenen Literatur — über die Gliederung und Altersbestimmung der Lößablagerungen dieser Gebiete sagen läßt, kurz darstelle.

Die Lößablagerungen Thüringens und des östlichen Harzvorlandes zerfallen in dieselben drei genetisch verschiedenen Arten, die in der oberrheinischen Tiefebene seit Schumacher's grundlegenden Arbeiten unterschieden werden: in äolischen, typischen oder echten Löß, in fluviatilen oder Sandlöß und in dejektiven oder Gehängelöß[1]. Die für die Sandlösse der oberrheinischen Tiefebene charakteristischen Konchylien, zum Teile Wasserkonchylien, sind zum großen Teile auch in Thüringen gefunden worden. So hat ein Sandlöß bei Wickerstedt unweit Apolda u. a. *Succinea Schumacherii* Andreae[2] und eine mindestens sehr sandlößähnliche Ablagerung bei Vitzenburg an der Unstrut neben einigen Wasserformen u. a. *Helix tenuilabris* Al. Br., *Pupa columella* Benz, *Pupa parcedentata* Al. Br. und *Succinea Schumacherii* Andreae[3] geliefert.

Die Lößablagerungen Thüringens und des östlichen Harzvorlandes schließen wie diejenigen der oberrheinischen Tiefebene oft Lehm- oder Laimenzonen[4] ein, welche alte Verwitterungsrinden darstellen und eine Gliederung unserer Lößablagerungen in mehrere Lößformationen gestatten und erfordern.

Zunächst läßt eine ungewöhnlich starke, oft mehrere Meter mächtige Laimenzone zwei in der Regel mehrere Meter mächtige

---

[1] Wüst, Ein Sandlöß mit *Succinea Schumacherii* Andreae in Thüringen, Zeitschrift für Naturwissenschaften. 71. (1898.) p. 442—446. 1899, besonders p. 442—443; Wüst, Die erdgeschichtliche Entwickelung und der geologische Bau des östlichen Harzvorlandes (S.-A. aus Ule, Heimatkunde des Saalkreises usw.), Halle a. S. 1908, p. 91—92. — In der zuerst angeführten Arbeit ist zum ersten Male klar auf das Vorkommen der 3 genetisch verschiedenen Lößarten in Thüringen hingewiesen worden. Wahnschaffe, der sich erst „in den letzten Jahren und namentlich durch eine Bereisung der Lößgebiete bei Basel und rheinabwärts bis Bonn" im Jahre 1907 von der Existenz „genetisch verschiedener Lößbildungen" überzeugt hat (a. a. O. p. 236), zitiert diese Arbeit nicht.

[2] Wüst, a. a. O. (Ein Sandlöß usw.).

[3] Wüst, Pleistozäne Flußablagerungen mit *Succinea Schumacherii* Andr. in Thüringen und im nördlichen Harzvorlande, Zeitschrift für Naturwissenschaften. 75. (1902.) p. 312—324. Taf. VI.

[4] Solche Laimenzonen wurden aus Thüringen zum ersten Male erwähnt in: Wüst, Eine alte Verwitterungsdecke im Diluvium der Gegend von Sonnendorf bei Groß-Heringen, Zeitschrift für Naturwissenschaften. 71. (1898.) p. 347—352, 1899, auf S. 351—352. Diese, meine erste geologische Veröffentlichung erbringt überhaupt die ersten Nachweise alter Verwitterungsrinden im Plistozän Thüringens. In seiner Aufzählung solcher alter Verwitterungsrinden, a. a. O. p. 326, erwähnt Wahnschaffe die in dieser Arbeit beschriebenen nicht.

Lößformationen voneinander trennen, welche unverkennbar mit der älteren und der jüngeren Lößformation Schumacher's und der anderen Geologen der oberrheinischen Tiefebene übereinstimmen [1]. Diese Übereinstimmung erstreckt sich oft auf alle Einzelheiten, wie den etwas rötlichen Farbton der Laimenrinde des älteren Lösses, die Einschaltung oft mächtiger dejektiver Laimen und auch Lösse zwischen der Laimenrinde des älteren und der Basis des jüngeren Lösses, den so charakteristischen Größenunterschied zwischen den Lößkindeln des älteren und denen des jüngeren Lösses und anderes mehr [2]. Über der Laimenrinde unseres jüngeren Lösses finden sich oft noch jüngere, selten mehr als 1,5 m mächtige, gewöhnlich keine Lößkindel enthaltende, in ihren unteren Lagen unverlaimte typische Lößablagerungen, welche unverkennbar einer dritten Lößformation angehören [3],

[1] Nachdem ich schon a. a. O. (Eine alte Verwitterungsdecke usw.) p. 351—352 von Elxleben, südlich von Erfurt, ein Profil mit 2 m Löß, 2 m Laimen und dann wieder 2 m Löß beschrieben, aber — vielleicht mit Unrecht — nicht als ein Profil mit älterem und jüngerem Lösse im Sinne Schumacher's gedeutet hatte, berichtete Keilhack über das „Auftreten zweier verschiedenalteriger Lösse in der Gegend von Altenburg und Meuselwitz" (Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 1898, Protokolle p. 179—181, 1899) und beschrieb in dieser Mitteilung zum ersten Male Profile, welche unverkennbar Profile mit älterem und jüngerem Lösse im Sinne Schumacher's darstellen. Es ist bezeichnend, daß Wahnschaffe diese für das Verständnis der „norddeutschen Randlösse" grundlegend wichtige Arbeit Keilhack's in seinem Abschnitte über den Löß nicht einmal erwähnt! — Später ist noch eine ganze Anzahl ähnlicher Profile aus Thüringen von verschiedenen Autoren erwähnt worden; auch kenne ich eine Reihe noch unpublizierter derartiger Profile.

[2] Vergl. hierüber meine Darstellung des schönen Lößprofiles zwischen Nieder-Roßla und Zottelstedt unweit Apolda in Compter, Das Diluvium in der Umgegend von Apolda, Zeitschrift für Naturwissenschaften. 80. (1908.) p. 161—217. Taf. III. 1909, auf p. 212—213.

[3] Von dem oben Gesagten habe ich bisher nur einige kurze Andeutungen veröffentlicht, doch wiederholt, z. B. in diesem Centralblatt 1908, p. 200 und 210, auf das Vorkommen von Lössen, die jünger als der jüngere Löß sind, hingewiesen. Auch habe ich in anderer Argumentation als der oben angewandten, die Annahme einer dritten, jüngsten Lößformation unseres Gebietes bereits näher begründet. Vergl. hierüber Wüst, Neues über die paläolithischen Fundstätten der Gegend von Weimar, Zeitschrift für Naturwissenschaften. 80. (1908.) p. 125—134. 1908. p. 130 und besonders a. a. O. (Die erdgeschichtliche Entwickelung und der geologische Bau des östlichen Harzvorlandes), p. 97 ff. — Äquivalente meiner jüngsten Lößformation in weiter nördlich gelegenen Gebieten sind u. a. der durch Wahnschaffe's bekannte Monographie genau bekannte Börde-Löß und der Löß der Gegend von Köthen, den neuerdings O. v. Linstow (Löß und Schwarzerde in der Gegend von Köthen (Anhalt). Jahrb. d. Kgl. Preuß. geol. Landesanst. f. 190 8. 29. H. 1, p. 122—144. 1908) genauer beschrieben hat.

welche ich im folgenden vorläufig[1] als die jüngste Lößformation bezeichnen will.

Im größten Teile unseres Gebietes sind alle drei Lößformationen entwickelt, doch beginnt nach dem Nordosten des Gebietes zu zunächst der ältere und dann auch der jüngere Löß zu fehlen, während sich der jüngste Löß bis über die nordöstlichen Grenzen des Gebietes hinaus verbreitet[2]. Die Lage der Grenzen der Verbreitung der älteren und der jüngeren Lößformation bedürfen noch der genaueren Untersuchung, doch lassen sich darüber vorläufig bereits die folgenden Angaben machen. Die nordöstlichsten mir bekannt gewordenen Vorkommnisse von älterem Lösse liegen in der Nähe der unteren Unstrut (bei Nebra, Freyburg a. U. usw.)[3] und in der Gegend zwischen Weißenfels, Zeitz, Meuselwitz und Altenburg[4]. Die Nordostgrenze des jüngeren Lösses verläuft etwa in einer von Könnern über Wettin, Salzmünde, Lauchstädt und Merseburg nach der Gegend zwischen Korbetha und Lützen gezogenen Linie[5].

Von unseren Lößablagerungen sind, wie bekanntlich von den Lößablagerungen überhaupt, der typische Löß und ein großer Teil des Sandlösses und des Gehängelösses Bildungen von Steppenzeiten. Daß die Steppenzeiten nicht, wie das gewöhnlich geschieht, in den Ausgang[6] oder in den Beginn von Eiszeiten bezw. von Interglazialzeiten zu stellen sind, sondern vielmehr in die Mitte, die Akme von Interglazialzeiten gehören, ist von August Schulz und von Bogoljubow begründet und gerade in unserem Gebiete, in der Gegend von Weimar, zum ersten Male — von mir[7] — durch Profile bewiesen worden.

---

[1] Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß es später erforderlich wird, von der „jüngsten Lößformation“ noch jüngere Lößbildungen abzutrennen. Ich denke dabei u. a. an manche der gewöhnlich als Auelehm gedeuteten Bildungen unserer Flußtäler. Vergl. Wüst, Über *Helix* (*Vallonia*) *saxoniana* Sterki, Zeitschrift für Naturwissenschaften. 78. (1905,6). p. 369—375. 1907, besonders p. 374.

[2] Wüst, a. a. O. (Neues über die paläolithischen Fundstätten der Gegend von Weimar.) p. 129—130.

[3] Eigene, noch nicht veröffentlichte Beobachtungen.

[4] Vergl. besonders Keilhack, a. a. O. und Dammer über das Auftreten zweier ungleichaltriger Lösse zwischen Weißenfels und Zeitz. Jahrb. d. Kgl. preuß. geol. Landesanst. f. 1908. 29. H. 2. p. 337—347. 1908

[5] Siegert und Weissermel, Die Gliederung des Diluviums zwischen Halle und Weißenfels, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1906. Protokolle p. 32—49. Taf. VII, S. 40; Wüst, a. a. O. (Die erdgeschichtliche Entwickelung und der geologische Bau des östlichen Harzvorlandes), p. 97.

[6] Wahnschaffe, a. a. O. p. 332 stellt die Lößablagerungen mindestens zum Teil in „Abschmelzperioden“ von Vereisungen.

[7] Hahne und Wüst, Die paläolithischen Fundschichten und Funde der Gegend von Weimar, dieses Centralbl. 1908. p. 197—210; Wüst,

Wie in anderen Gebieten durch Penck, Steinmann und andere gezeigt worden ist, werden die leicht beweglichen, lockeren Lößablagerungen im allgemeinen durch nachfolgende Vereisungen zerstört. Dafür, daß die Zerstörung nicht ganz vollständig zu sein braucht, liefert gerade unser Gebiet sehr schöne Belege durch den von Dammer[1] erbrachten Nachweis, daß in der Gegend zwischen Weißenfels und Zeitz an zahlreichen Punkten Lößablagerungen von nordischen Glazialablagerungen, zum Teile Moränen, überlagert werden. Wenn indessen die Zerstörung der Lößablagerungen durch nachfolgende Vereisungen die Regel ist, wie das an sich wahrscheinlich und nach den in anderen Gebieten gemachten Beobachtungen in der Tat der Fall ist, so müssen die Verbreitungsgrenzen unserer verschiedenen Lößformationen in der Weise mit den Grenzen der verschiedenen nordischen Vereisungen unseres Gebietes in Beziehung stehen, daß jede Nordgrenze einer Lößformation wenigstens im großen und ganzen mit der Südgrenze einer Vereisung zusammenfällt. Und das ist, soweit wir es zurzeit bereits beurteilen können, tatsächlich der Fall, wie im folgenden kurz dargelegt werden soll.

In unserem Gebiete lassen sich drei verschiedenen Eiszeiten zuzuschreibende Vereisungen unterscheiden, von denen die erste die bedeutendste und die dritte die unbedeutendste gewesen ist[2]. Die Nordgrenze des älteren Lösses fällt ungefähr mit der Südgrenze der zweiten Vereisung des Gebietes zusammen, denn die südlichsten Profile, welche im Sinne einer zweimaligen Vereisung zu deuten sind, liegen bei Zeuchfeld nordöstlich von Freyburg a. U.[3],

---

Neues über die paläolithischen Fundstätten der Gegend von Weimar, Zeitschrift für Naturwissenschaften. 80. (1908.) p. 125—134; Wüst, Das Vorkommen von *Rhinoceros Merckii* Jäg. in den oberen Travertinen von Ehringsdorf bei Weimar und seine Bedeutung für die Beurteilung der Klimaschwankungen des Eiszeitalters, dieses Centralbl. 1909. p. 23—25.

[1] a. a. O. — Dammer gibt seinen sehr interessanten und wichtigen Beobachtungen allerdings eine völlig unannehmbare Deutung, welche von der Annahme ausgeht, daß der Löß ein Absatz der Schmelzwässer des nordischen Inlandeises ist. Dammer's Deutung ist kritisiert worden von mir in einem Referate über Dammer's Arbeit im N. Jahrb. f. Min. etc. II. p. 251—252 und von Wahnschaffe, a. a. O. p. 238.

[2] Vergl. die in den folgenden Anmerkungen angeführte Literatur.

[3] Vergl. bes. K. von Fritsch, Ein alter Wasserlauf der Unstrut von der Freyburger nach der Merseburger Gegend, Zeitschr. für Naturwissenschaften. 71. (1898.) p. 17—36 und Siegert und Weissermel, a. a. O. p. 48. — Bei Zeuchfeld liegt unter Geschiebemergel ein Schneckenriet mit nicht glazialem Konchylienbestande und nordischem Gesteinsmateriale, welch letzteres in einer früheren Vereisung als derjenigen, in welcher der Geschiebemergel abgelagert wurde, in die Gegend gelangt sein muß.

bei Kösen [1], wo das nordische Inlandeis, dem Saaletale folgend, eine Zunge besonders weit nach Süden vorgeschoben zu haben scheint, und zwischen Weißenfels und Zeitz [2], wo die Ablagerungen der beiden Vereisungen dieser Gegend vielfach durch — älteren — Löß voneinander getrennt werden [3]. Im Sinne einer dreimaligen Vereisung ist mit Sicherheit nur das Profil von Rabutz bei Gröbers zwischen Halle und Schkeuditz [4], mit einiger Wahrscheinlichkeit aber auch das Profil der Braunkohlengrube Pauline bei Dörstewitz südlich von Halle [5] zu deuten [6]. Diese beiden Profile liegen außerhalb des Verbreitungsgebietes des jüngeren Lösses. Lediglich das von jüngerem Lösse freie Gebiet besitzt auch wohlerhaltene Endmoränen und Eisrandtäler [7], die durch die Jugendlichkeit ihrer Formen darauf hindeuten, daß sie einer jüngeren Vereisung angehören als die letzte Vereisung des von jüngerem Lösse bedeckten Gebietes, welcher derartig jugendliche Formen fehlen.

Aus dem Gesagten ergibt sich folgende Altersreihenfolge unserer drei Vereisungen und unserer drei Lößformationen:

erste Vereisung,
älterer Löß,
zweite Vereisung,
jüngerer Löß,
dritte Vereisung,
jüngster Löß.

In dieser Altersreihenfolge besitzen wir eine Handhabe zur Einordnung unserer Vereisungen und Lößformationen in die in den Alpen und deren Nachbarschaft erwachsene Chronologie des Eiszeitalters.

---

[1] Naumann, Über eine präglaziale Fauna und über die Äquivalente der Ablagerungen des jüngeren Eises im Saaletal bei Jena. Jahrb. d. Kgl. preuß. geol. Landesanst. f. 1908. 29. H. 1. p. 167—183. 1908. p. 174 ff.

[2] Dammer, a. a. O.

[3] Das von R. Wagner von Rodemeuschel bei Camburg beschriebene „Interglazialprofil" wird von Naumann, a. a. O. in seiner Erörterung über die Südgrenze unserer zweiten Vereisung im Saaletal nicht erwähnt. Da mir Herr Dr. Naumann erzählt hat, daß er die Zurechnung des Profiles von Rodemeuschel zu den „Interglazialprofilen" zu widerlegen beabsichtigt, gehe ich hier auf dieses Profil nicht näher ein.

[4] Wahnschaffe, a. a. O. p. 242. Vergl. auch Wüst, a. a. O. (Die erdgeschichtliche Entwickelung und der geologische Bau des östlichen Harzvorlandes.) p. 103.

[5] Siegert und Weissermel, a. a. O. p. 48.

[6] Eine dreimalige Vereisung des nordöstlichen Teiles unseres Gebietes kann man auch aus der Verbreitung unserer Lößformationen ableiten, wie ich das a. a. O. (Die erdgeschichtliche Entwickelung und der geologische Bau des östlichen Harzvorlandes.) p. 97 ff. getan habe.

[7] Vergl. besonders O. von Linstow, Über die Ausdehnung der letzten Vereisung in Mitteldeutschland. Jahrb. d. Kgl. preuß. geol. Landesanst. f. 1905. 26. H. 3. p. 484—494. Taf. 12. 1906.

Gehen wir davon aus, daß unser älterer und jüngerer Löß so vollkommen mit dem älteren und dem jüngeren Lösse der oberrheinischen Tiefebene übereinstimmen, daß die Berechtigung einer Gleichsetzung nicht zu bezweifeln ist[1], so kommen wir zu dem Ergebnisse, daß von unseren Vereisungen die I. der Mindel-, die II. der Riß- und die III. der Würm-Eiszeit angehört. Dieses Ergebnis erhält eine Bestätigung dadurch, daß nach ihm bei uns genau wie im Alpengebiete die Mindel-Vereisung bedeutender als die Riß-Vereisung und die Riß-Vereisung bedeutender als die Würm-Vereisung[2] und allein aus der Würm-Vereisung ein unverwaschenes glaziales Relief erhalten geblieben ist. Unser jüngster Löß gehört der Postglazialzeit an und steht im Alter den oder einem der postglazialen Lösse des alpinen Vereisungsgebietes gleich; zweifellos gehört er einer oder mehreren der sogenannten Interstadialzeiten an, welche ich — teilweise im Gegensatze zu Penck und Brückner — mit August Schulz als Zeiten betrachte, welche ihrem Wesen nach mit den Interglazialzeiten übereinstimmen und sich von diesen nur durch ihre Größenordnung unterscheiden.

Daß im Sinne der hier vertretenen Einordnung unserer Glazial- und Lößablagerungen[3] in die Chronologie des Eiszeitalters auch noch andere Momente, wie z. B. die Fossilienbestände unserer Interglazialablagerungen, sprechen, habe ich zum Teile schon an anderen Stellen gezeigt und werde ich später noch ausführlicher nachweisen, wobei ich dann auch Wahnschaffe's Behandlung der „diluvialen Randbildungen des norddeutschen Flachlandes" einer eingehenden Kritik unterziehen werde.

Das in der vorliegenden Abhandlung über die Gliederung und Verbreitung unserer Lößablagerungen und unserer nordischen Glazialablagerungen Gesagte fasse ich kurz in der folgenden Tabelle zusammen, in der ich unser Gebiet nach der Zahl der nor-

[1] Ich bemerke in diesem Zusammenhange ausdrücklich, daß ich mit den Lößbildungen Südwestdeutschlands aus eigener Anschauung vertraut bin und wohl alle wichtigeren Profile, wie diejenigen der Gegend von Straßburg, von Buggingen, von Mauer, von Aschaffenburg usw. selbst studiert habe und auch einige der z. T. recht ähnlichen Profile am Niederrhein (am Rodderberge und im Neandertale), in Belgien (bei Spiennes) und in Nord-Frankreich (bei St. Acheul und Chelles) selbst gesehen habe.

[2] Von der Günz-Vereisung, welche im Alpengebiete ungefähr ebenso bedeutend gewesen ist, wie die Würm-Vereisung, haben sich in unserem Gebiete — wie in Norddeutschland überhaupt — noch keine Spuren gefunden.

[3] Die hier vertretene Einordnung unserer Lößablagerungen habe ich bereits in einem Referate im N. Jahrb. f. Min. etc. 1907. II. p. 456 kurz angedeutet und a. a. O. (Neues über die paläolithischen Fundstätten der Gegend von Weimar), p. 129—130 und teilweise auch a. a. O. (Die erdgeschichtliche Entwickelung und der geologische Bau des östlichen Harzvorlandes), p. 98—101, etwas ausführlicher dargelegt.

dischen Vereisungen, welche die einzelnen Teile desselben erreicht haben, in vier Zonen [1] eingeteilt habe.

Abschnitte des Eiszeitalters	Thüringen und östliches Harzvorland.			
	I. nie vereist gewesene Zone.	II. 1mal vereist gewesene Zone.	III. 2mal vereist gewesene Zone.	IV. 3mal vereist gewesene Zone.
I. (Günz-)Eiszeit . . .				
1. (Günz-Mindel-)Interglazialzeit .				
II. (Mindel-)Eiszeit		Nordisches Glazial der I. Vereisung	Nordisches Glazial der I. Vereisung	Nordisches Glazial der I. Vereisung
2. (Mindel-Riß-) Interglazialzeit	Älterer Löß	Älterer Löß	An der Südgrenze lokal älterer Löß	
III. (Riß)-Eiszeit			Nordisches Glazial der II. Vereisung	Nordisches Glazial der II. Vereisung
3. (Riß-Würm-) Interglazialzeit	Jüngerer Löß	Jüngerer Löß	Jüngerer Löß	
IV. (Würm-)Eiszeit				Nordisches Glazial der III. Vereisung
Postglazialzeit	Jüngster Löß	Jüngster Löß	Jüngster Löß	Jüngster Löß

Ungefährer Verlauf der Grenzen

zwischen Zone I und II: Quedlinburg — Kelbra — Mühlhausen — Eisenach — Gotha — Erfurt — Roda — Gera,

zwischen Zone II und III: Sangerhausen — Weißenfels — Zeitz — Meuselwitz — Altenburg,

zwischen Zone III und IV: Könnern — Wettin — Salzmünde — Lauchstädt — Merseburg — Lützen.

[1] Diese Einteilung unseres Gebietes in Zonen, welche, wie ich glaube, die Übersichtlichkeit der Gliederungstabelle sehr erhöht, habe ich bereits a. a. O. (Neues über die paläolithischen Fundstätten der Gegend von Weimar), p. 129—130 durchgeführt.

Sodalittrachyt vom Pico de Teyde (Teneriffa).

Von **H. Preiswerk** in Basel.

Die Ergußgesteine der Insel Teneriffa bilden eine Serie von recht sauren (trachytischen) bis zu sehr basischen (basaltischen und limburgitischen) Typen, die mannigfaltig ineinander übergehen. Sie sind besonders interessant durch ihre Beziehungen zu Alkaligesteinen, namentlich den berühmten Phonolithen, die in großer Menge auf der Insel sich finden.

Im Frühjahr 1908 hat Herr Dr. A. Gutzwiller in Basel auf einer Forschungsreise nach den kanarischen Inseln schöne Gesteinsserien auf verschiedenen Teilen der Insel Teneriffa gesammelt. Dieses Material hat mir Dr. Gutzwiller in dankenswerter Weise zur Bestimmung übergeben.

Ich gedenke später die ganze Gesteinsserie zu beschreiben und möchte hier nur einige Beobachtungen über ein trachytisches Gestein vom Pico de Teyde, die mir besonders beachtenswert erscheinen, mitteilen, sowie die von Naima Sahlbom ausgeführten Analysen veröffentlichen.

K. v. Fritsch[1] beschreibt die trachytischen Gesteine vom Kegel des Pico de Teyde, die namentlich beim Aufstieg von Osten in der Nähe der „Alta vista" angetroffen werden, als „kryptokristallinische bis mikrokristallinische trachytische Gesteine" mit „oft in großer Zahl vorhandenen eingesprengten Kristallen von triklinem Feldspat". Er gibt ferner an, daß einige dieser Gesteine von Säuren stark angreifbar sind und Kieselgallerte in einer alkalienreichen Lösung abscheiden. Welches Mineral dieses Verhalten veranlaßt, konnte nicht bestimmt werden. Die Feldspateinsprenglinge werden als Oligoklas bezeichnet. Sie sind von Deville isoliert und analysiert worden[2]. Die Analysen werden auch von Hintze[3] mitgeteilt und (unter Vorbehalt) beim Oligoklas aufgeführt. Fritsch rechnet die gelatinierenden Gesteine zu den Phonolithen und meint eine besondere, durch das Vorhandensein von Oligoklas charakterisierte Gruppe von Phonolith vor sich zu haben.

Das Gestein, das Dr. A. Gutzwiller unterhalb Altavista geschlagen hat, paßt zu den Beschreibungen Fritsch's vollkommen. Es hat durchaus trachytischen Charakter. Zahlreiche glasige, rissige Feldspatleisten liegen in einer grauen, mikrokristallinen Grundmasse. Diese sanidinartig aussehenden Feldspate er-

[1] K. v. Fritsch und W. Reiss, Geologische Beschreibung der Insel Tenerife. Winterthur 1868.

[2] Compt. rend. 1844. p. 19. 46.

[3] Handbuch der Min. p. 1495.

scheinen unter dem Mikroskop als Karlsbader Zwillinge, einfache Zweihälfter oder auch zusammengesetzte Gruppen. Die einzelnen Karlsbader Individuen sind meist nicht einfach gebaut, sondern zeigen ihrerseits wieder feine Zwillingslamellierung nach dem Albitgesetz. Die Lamellen haben stets nur geringe Auslöschungsschiefe (3^0—4^0). Die Feldspate sehen daher tatsächlich dem Oligoklas sehr ähnlich. Schnitte senkrecht zur spitzen Bisektrix zeigen einen etwas wechselnden, aber stets sehr kleinen optischen Achsenwinkel bei einer zu 010 senkrechten Achsenanlage. Die feinen Zwillingslamellen sind in solchen Schnitten wegen der schwachen Aufhellung wenig auffallend, konnten jedoch in mehreren Fällen mit Sicherheit konstatiert werden. Nach diesem Verhalten ist der Feldspat zum Anorthoklas zu stellen. Die chemische Zusammensetzung stimmt nach den Analysen Deville's sehr gut mit dem typischen Anorthoklas vom Monte Gibele auf Pantelleria überein. Das spezifische Gewicht, das Deville mehrfach bestimmt und durchschnittlich zu 2,59 gefunden hat, sichert vollends die Bestimmung als Anorthoklas.

Ein kleinerer Teil der Feldspatkristalle, bei denen die Zwillingslamellen nicht sichtbar sind, dürften als Natronorthoklas anzusehen sein.

Als weitere Einsprenglinge finden sich vereinzelte Kristalle von gelblichgrünem Diopsid. Er ist oft begleitet von Magnetit, hie und da auch von Apatit.

Sehr interessant ist die Grundmasse des Gesteins. Sie zeigt typische Trachytstruktur. Lange, feine Sanidinleisten, deren Länge bis 20mal die Breite übertrifft, bilden den Hauptbestandteil. Die Zwischenräume sind von teils bräunlicher, teils farbloser Glasbasis ausgefüllt.

In nicht unbeträchtlicher Menge findet sich ferner in der Grundmasse ein durch Lichtbrechung auffallendes, isotropes Mineral. Es bildet reguläre Durchschnitte (Sechsecke und Vierecke) da, wo es in Glasbasis eingebettet liegt, ist dagegen allotriomorph gegenüber den Feldspatleisten, deren Zwickel es gelegentlich ausfüllt. Seine Lichtbrechung ist beträchtlich niedriger als die des Feldspates und die der Glasbasis[1]. Der losgelöste Dünnschliff wurde mit Essigsäure behandelt und mit Methylenblau tingiert. Dabei färbten sich die Durchschnitte der fraglichen Substanz stark. Besonders die regulären Polygone heben sich schön von der Umgebung ab, obschon auch die Glasbasis ein ganz schwaches Gelatinieren zeigt. Das Mineral ist demnach Sodalith. Die Bestimmung wird auch dadurch bestätigt, daß der in Salpetersäure lösliche Teil des Ge-

[1] Der an einem Trachytobsidianstück vom Kegel des Pic bestimmte Brechungsexponent des Gesteinsglases wurde vermittelst der Einbettungsmethode zu 1,51—1,52 gefunden.

steins kräftige Chlorreaktion gibt. Die salzsaure Lösung mit Chlorbaryum auf Schwefel geprüft gibt keine Reaktion. Nosean scheint demnach nicht vorhanden zu sein.

In der Grundmasse finden sich außerdem noch kleine Blättchen von Biotit und ziemlich reichliche Magnetitkörner. Der Sodalith ist es also offenbar, der der Grundmasse die partielle Leichtlöslichkeit und Gelatinierbarkeit verleiht, die von Fritsch beobachtet worden ist.

Analyse No. 1 gibt die chemische Zusammensetzung des Gesteins. Man ersieht daraus ohne weiteres, daß der Feldspat ein Kalinatronfeldspat sein muß mit sehr geringem Kalkgehalt. Der wenige vorhandene Kalk ist zum großen Teil mit der Magnesia im Diopsid gebunden. Aus der Chlormenge berechnen sich ca. 5 % Sodalith.

Verglichen mit den Sodalithtrachyten der Insel Ischia (Rosenbusch, Elemente, p. 286) zeigt die Analyse gute Übereinstimmung, wenn man nur die Summe der Alkalien in Betracht zieht. Durch das starke Vorherrschen des Natrons aber und den etwas niedrigeren Kieselsäuregehalt schließt sich das Gestein noch näher an gewisse Phonolithe an (Elemente p. 292, No. 9).

Tatsächlich steht es den trachytoiden Phonolithen sehr nahe und wird ja auch von K. v. Fritsch den Phonolithen beigezählt. Ich stelle es zu den phonolithischen Trachyten, speziell den Sodalithtrachyten.

Das Auftreten von Sodalithtrachyt unter den Augittrachyten des Piz von Teneriffa ist besonders beachtenswert hinsichtlich der Analogie mit andern Gebieten der Ponzatrachyte, in erster Linie den Phlegräischen Feldern, wo wir ebenfalls die Verknüpfung mit Sodalithtrachyten finden. Ebenso erscheinen dadurch die Trachyte der Kanaren aufs engste verbunden mit den Alkalitrachyten, die im westlichen französischen Sudan auftreten [1].

Analysen [2].

No. 1. Sodalithtrachyt: Lava vom Kegel des Pico de Teyde, unterhalb Alta Vista.

No. 2. Phonolith: Alte Lava vom Anagagebirge nördlich Mercedes, östlich von Laguna.

No. 3. Basalt: Lava der Cumbre oberhalb Esperanza westlich von Laguna.

No. 4. Basalt: Alte Lava vom Anagagebirge oberhalb Mercedes, östlich von Laguna.

---

[1] H. Arsandaux, Sur un trachyte à noséane du Soudan français. C. R. 1904. 138. 163.

[2] Anal. Naima Sahlbom im Mineralogischen Institut der Universität Basel.

	1	2	3	4
SiO_2 . . .	59,46 %	54,24 %	42,77 %	41,49 %
TiO_2 . . .	0,45 „	0,51 „	3,08 „	3,50 „
Al_2O_3 . . .	19,49 „	20,84 „	15,80 „	16,27 „
Fe_2O_3 . . .	1,45 „	2,26 „	3,34 „	3,08 „
FeO	2,30 „	2,09 „	10,85 „	8,57 „
MnO . . .	0,24 „	0,15 „	0,18 „	0,45 „
CaO	1,66 „	2,99 „	9,77 „	11,70 „
MgO . . .	1,05 „	1,21 „	9,04 „	8,97 „
K_2O	4,34 „	3,84 „	1,65 „	1,24 „
Na_2O . . .	9,34 „	9,22 „	3,49 „	3,26 „
H_2O	0,26 „	1,89 „	0,27 „	0,31 „
H_2O 110° . .	0,21 „	1,24 „	0,35 „	0,15 „
Cl	0,38 „			
	100,63 %	100,48 %	100,59 %	99,48 %
— O	0,17 „			

No. 2 ist die Analyse eines Nosean und Ägirin führenden Phonolith. Die beiden Basalte, Analyse No. 3 und No. 4, zeichnen sich durch niedrigen Kieselsäuregehalt, sehr viel Titansäure und auch ziemlich beträchtliche Mengen von Alkalien aus. Sie neigen dadurch etwas zur Alkalireihe, besonders nephelinhaltigen Gesteinen derselben, und dokumentieren dadurch ihre Verwandtschaft mit den sauren Alkaligesteinen der Insel.

Mineralog. u. geol. Institut
der Universität Basel, Juni 1909.

Bemerkungen über das Phenylsulfid.

Von **Alfred Himmelbauer** (Wien).

Im Lehrbuch der Petrographie von F. Zirkel, 2. Aufl., p. 40, ferner in den Tabellen zum Gebrauch beim mikroskopischen Arbeiten von W. Behrens, 3. Aufl., S. 46, findet sich die Angabe, Phenylsulfid habe den Brechungsquotienten 1.950. Auf der Suche nach hoch lichtbrechenden Flüssigkeiten wurde auch diese Substanz geprüft, wobei sich herausstellte, daß der Brechungsquotient 1.635 für Na-Licht ($18\frac{1}{2}^0$ C.) beträgt. Durch Auflösen von Schwefel konnte nur eine geringe Steigerung des Brechungsquotienten bis 1.641 erzielt werden. Die Flüssigkeit ist daher aus der Liste der hoch lichtbrechenden zu streichen, zumal ihr unangenehmer Geruch stört.

Neue Mineralvorkommen aus Niederösterreich.

Von **Alfred Himmelbauer** (Wien).

Prehnit von Horn.

Der Prehnit bildet 1—2 mm große, weiße Kristalle in Hohlräumen eines zersetzten Feldspats. Die auftretenden Flächen sind P (001), m (110), l (010) und ein Querdoma.

Gemessen wurde an einem Kristall

$$m : k = 110 : 100 = 39°51'$$
$$1\bar{1}0 : 100 = 39\ 58$$

an einem zweiten Kristall

$$m : m = 110 : 1\bar{1}0 = 80°\ 9'$$
$$P : m = 001 : 110 = 89\ 53$$

Habitus der Kristalle tafelig nach P. Diese ist immer uneben, nach der Kante mit dem Querdoma gerieft, m zeigt glatte Flächen, l liefert keine meßbaren Reflexe.

Ebene der optischen Achsen (010), erste positive Mittellinie die Vertikalaxe.

Das Verhalten vor dem Lötrohr stimmt ebenfalls für Prehnit.

Das Mineral tritt in zersetzten Feldspatindividuen eines dioritpegmatitischen Ganggesteines auf, welches ein größeres Augitgneisvorkommen durchsetzt, ist also sekundärer Natur. Im Dünnschliff erkennt man, daß vornehmlich ein dem Albit nahestehender Plagioklas (10% Anorthit) zu Prehnit umgewandelt ist. Aber auch mitvorkommende große Hornblendekristalle wurden umgewandelt und bilden ein regelmäßiges Gemenge von einheitlich orientiertem Prehnit und einem schwach doppelbrechenden, positiven Chlorit, dessen Blättchen rosettenartig angeordnet sind. Als Neubildung tritt ferner noch, die leeren Hohlräume ausfüllend, Klinozoisit auf.

Der ganze Umwandlungsvorgang, der sehr energisch verlief und zu völlig anderen Produkten führt, als sie gewöhnlich beobachtet werden, dürfte wohl in eine Phase zu verlegen sein, wo in den kristallinen Schiefern noch hohe Drucke und Temperaturen herrschten.

Klinozoisit von Hardegg.

Gelegentlich einer geologischen Exkursion wurde von Fräulein D. Fogy in einem Steinbruch südlich von Hardegg ein schönes Vorkommen von Klinozoisit aufgefunden. Die einzelnen Stengel des Minerals sind mehrere Zentimeter lang, von graubrauner Farbe, doch sind sie alle an den Enden abgebrochen. Im Kalkspat eingebettet fand ich aber kleine, durchsichtige Kristalle, die vollkommen ausgebildet waren. Die Flächen sind M (001), T (100), r ($\bar{1}$01), i (102), z (110).

Gemessene Winkel:

T : M	=	100	: 001	= 64°35′
M : i	=	001	: $\bar{1}02$	= 34 28
i : r	=	$\bar{1}02$	: $\bar{1}01$	= 29 18
T : z.	=	100	: 110	= 54 53
		$\bar{1}00$	: $\bar{1}10$	= 55 5
z : z	=	110	: $\bar{1}10$	= 70 15

Die Kristalle sind nach der b-Achse gestreckt.

Spaltbarkeit nach M; senkrecht zur b-Achse tritt bei den Stengeln eine Absonderung auf.

Optisch zweiachsig, Achsenwinkel nahe an 90°, erste Mittellinie positiv; demnach gehört das Mineral bereits zum Klinozoisit. Starker Pleochroismus: β grauviolett, α und γ gelblich.

Das Mineral wurde in einer größeren Linse von Kalkspat in den dortigen kristallinen Schiefern angetroffen. Mit dem Klinozoisit zusammen wurde noch Quarz, Muscovit, ein feinschuppiger Chlorit und dunkelrotbrauner Titanit von der gewöhnlichen Kristallform gefunden.

Ueber das metallische Natrium als die angebliche Ursache der natürlichen blauen Farbe des Steinsalzes.

Mitteilung von **Giorgio Spezia.**

(Aus dem mineralogischen Laboratorium der Universität Turin.)

Fr. Focke und Jos. Bruckmoser[1] haben im Jahre 1906 die bis zur Zeit über blaues Steinsalz vorhandene Literatur kritisch zusammengestellt. Indem sie dabei die negativen Resultate eigener Experimente und Beobachtungen berücksichtigten, mußten sie ihre Arbeit mit den Worten schließen: „So bleibt die Frage über die Ursache der Blaufärbung des Steinsalzes auch weiterhin eine offene und sie verlangt zu ihrer endgültigen Lösung das Zusammenwirken vieler einzelner Detailforschungen.“ In der genannten Publikation findet sich noch keine Besprechung einer während der Drucklegung derselben erschienenen Arbeit von H. Siedentopf[2], worin er die Ursache der blauen Farbe auf Grund ultramikroskopischer Beobachtungen und kraft der Tatsache, daß farbloses, der Einwirkung von Natriumdämpfen ausgesetztes Steinsalz blau wird, dem Vorhandensein von fein verteiltem Natriummetall zuschreibt.

H. Siedentopf trug damals der Naturforscherversammlung in Meran die Resultate seiner ultramikroskopischen Beobachtungen

---

[1] Fr. Focke und Jos. Bruckmoser, Tschermak's Mineralog.-petrogr. Mitteil. 1906. p. 43.

[2] H. Siedentopf, Physikal. Zeitschr. 1905. 855.

am blauen Steinsalz vor. Bei der darauffolgenden Diskussion, an welcher Warburg, Ehrenhaft und v. Lang teilnahmen, wurden nur die einschlägigen physikalischen Fragen erörtert, auf das chemische Gebiet wurde aber nicht eingegangen.

Ich unternahm deswegen einige chemische Experimente und gewann daraus die Überzeugung, daß die vermeintliche Siedentopf'sche Lösung des Rätsels noch nicht die glückliche ist.

Um diese Lösung annehmen zu können, müßte man nämlich nachweisen, daß die chemischen Eigenschaften des natürlich blauen Steinsalzes die gleichen sind wie die des durch Natriumdämpfe künstlich blau gefärbten, was nicht der Fall ist, und man müßte die unwahrscheinliche Voraussetzung machen, daß das fein verteilte oder das in kolloidalen Lösungen befindliche metallische Natrium sich in chemischer Hinsicht anders verhält wie das gewöhnliche. Ich glaube, daß meine diesbezüglichen Bemerkungen nicht ganz unnütz sein werden, auch wenn F. Cornu[1] in einer Publikation, die im vorigen Jahre erschienen ist, behauptet, daß Siedentopf das Problem der Ursache der natürlich blauen Farbe des Steinsalzes endgültig gelöst hat.

Das Material, mit welchem ich meine Versuche anstellte, stammt aus Staßfurt. Es enthält unregelmäßig verwachsene farblose und hell- sowie sattblau gefärbte Teile, bei welchen einige so dunkelblau sind, daß daraus gespaltene Plättchen von 2 mm Dicke sich als sehr wenig durchsichtig erweisen.

Will man nun das Vorhandensein von metallischem Natrium im Steinsalz annehmen, so darf man nicht die spezifische Eigenschaft des Natriums, das Wasser alkalisch zu machen, außer acht lassen.

Das blaue Steinsalz, auch dasjenige, welches die dunkelste Farbe hat, löst sich in Wasser klar auf und die Lösung ist, wie bekannt, völlig farblos. Verdampft man diese Lösung und läßt sie auskristallisieren, so erhält man wieder Natriumchloridkristalle, aber nur in farblosem Zustande. Die Lösung soll nach einigen Experimentatoren neutral, nach andern leicht alkalisch reagieren; deswegen stellte ich darüber eigene Versuche an und kam zu dem Resultat, daß, wenn man eine Alkalinität nachweisen kann, sie nicht von dem blauen Steinsalzpigment abhängt. Zu diesem Ende spaltete ich aus einem und demselben Steinsalzexemplar einige farblose und einige dunkelblaue Stücke ab, löste gleiche Gewichtsteile der ersteren und der letzteren je in einem gleichen Quantum Wasser getrennt für sich auf und in ein drittes Gefäß füllte ich nur reines Wasser. In diese drei Gefäße legte ich je ein aus einem einzigen Streifen herausgeschnittenes Streifchen roten Lackmuspapiers. In den zwei Steinsalzlösungen zeigte sich das Papier

[1] F. Cornu, N. Jahrb. f. Min. etc. 1908. p. 32.

nach einer Stunde immer noch rot, nach zwei Stunden fing es an etwas bläulichrot zu werden, und nach 24 Stunden war die Farbe hellblau, immer noch mit einem Stich ins Rötliche, und zwar mit gleicher Nuance in beiden Lösungen: d. h. also kleine Spuren von Alkalinität gaben sich ebenso beim farblosen wie bei dem blauen Steinsalz kund. Das Kontrollstreifchen im dritten Gefäß zeigte nach der gleichen Versuchszeit unverändert die ursprüngliche rote Farbe.

Diese Spur von Alkalinität, die erst nach einiger Zeit wahrzunehmen ist, beobachtete ich beim farblosen Steinsalz einiger anderer Lokalitäten, jedoch fand ich auch einige Vorkommen von Steinsalz, welches ganz neutral reagiert. Daraus kann man also schließen, daß die Spuren von Alkalinität im blauen Steinsalz nicht vom Pigment abhängig sind und daß wässerige Lösungen sowohl von farblosem wie von blauem Steinsalz nach den verschiedenen Beobachtern richtig als neutral anzusehen sind.

Diese Tatsache ist nach meiner Meinung unvereinbar mit der Annahme, daß metallisches Natrium im blauen Steinsalz den Farbstoff bilde, weil schon die geringsten Spuren von Natrium das Wasser alkalisch machen, wie folgender Versuch zeigt. Mit destilliertem Wasser und metallischem Natrium bereitete ich mir eine Natriumhydroxydlösung, wo das Verhältnis $Na : H_2O = 1 : 100\,000$ war, und diese Lösung gab eine sehr deutliche alkalische Reaktion. Leichte Spuren von Alkalinität wurden sogar in einer Lösung im Verhältnis $Na : H_2O = 1 : 1\,000\,000$ wahrgenommen.

Aus den Versuchen von Siedentopf ist nicht ersichtlich, in welcher Menge das Natrium an der Hervorrufung der blauen Farbe im Steinsalz Anteil nimmt; er gibt nur an, daß die Natriummetallteilchen nicht größer seien als 0,4 μ. Aus seiner Publikation ersieht man indessen, daß er die unter dem Ultramikroskope sichtbaren Teilchen als metallisches Natrium auf Grund eines analogen Schlusses bestimmte wie beim Goldrubinglas, welches nach den ultramikroskopischen Beobachtungen die rote Farbe den fein in seiner Masse verteilten Goldmetallteilchen verdankt. Danach könnte man sich ein ungefähres Bild von der Menge des im Steinsalz fein verteilten metallischen Natriums verschaffen, wenn man einen Vergleich der Intensität der blauen Farbe des Steinsalzes mit der der roten Farbe des Goldrubinglases anstellen würde. Nach den Versuchen von Müller und Knapp vermag das Glas nur kleine Quantitäten von metallischem Golde aufzulösen, und um eine schöne und gleichmäßige rote Farbe zu erhalten, genügen bereits 20 mg Gold auf 1 kg bleihaltigen Glases; man kann also sagen, daß der Goldgehalt im Goldrubinglase $^2/_{100\,000}$ beträgt. Wenn man nun die Farbenintensität des Goldrubinglases mit derjenigen des blauen Steinsalzes vergleicht, so ist die Durchsichtigkeit einer 24 mm dicken Glasplatte ungefähr gleich derjenigen einer 2 mm dicken

Platte von dunkelblauem Steinsalze. Hiernach könnte man den Schluß ziehen, daß, wenn die blaue Farbe des Steinsalzes von Natriummetallteilchen analog wie die rote Farbe des Goldrubinglases von den Goldmetallteilchen bedingt wird, das blaue Steinsalz wegen der entsprechend größeren Farbenintensität etwa 12mal so viel Natrium enthalten müßte als das Goldrubinglas Gold, d. h. $^{24}/_{100\,000}$ Natrium. Aber den möglichen Entgegnungen Rechnung tragend, daß z. B. die Natriummetallteilchen verschieden groß, anders fein verteilt, weniger lichtdurchlässig etc. etc. wie die Goldmetallteilchen sind, können wir wohl annehmen, daß das blaue Steinsalz nur $^{2}/_{100\,000}$ Natriummetall enthalte, d. h. ebensoviel wie das Goldrubinglas Gold.

Nach dieser Voraussetzung führte ich zwei Versuche aus. Der erste sollte ein Vergleichsversuch zwischen dem blauen Steinsalz und einer solchen Substanz sein, die das Wasser, mit welchem sie in Berührung kommt, wegen eines dem im blauen Steinsalz angenommenen gleichkommenden Gehalts an metallischem Natrium ebenso alkalisch macht, wie es das blaue Steinsalz selbst machen müßte, wenn es wirklich metallisches Natrium enthielte. Eine hierzu passende Substanz ist das Natriumamalgam. Um es darzustellen, löste ich 10 mg Natrium in 100 g Quecksilber, d. h. 1 Na auf 10 000 Hg. Von diesem ersten Amalgam nahm ich 1 g und verdünnte es mit Hg so weit, bis ein neues Amalgam mit $^{1}/_{100\,000}$ Na entstand. Zu dieser Menge Amalgam, in welcher das so fein verteilte Natrium die Verteilung des fraglichen Pigments des blauen Steinsalzes nachahmen sollte, fügte ich 10 g H_2O hinzu und schüttelte das Ganze im Gefäße tüchtig. Das Wasser zeigte hier eine sehr deutliche alkalische Reaktion.

Der zweite Versuch wurde von mir durchgeführt, um von vornherein den Einwand zu beseitigen, daß die geringen Mengen von metallischem Natrium, die im blauen Steinsalze enthalten sind, wegen eintretender Sättigung des das Steinsalz auflösenden Wassers dieses nicht mehr alkalisch zu machen vermögen. Es handelte sich hier also darum, zu prüfen, ob eine mit Kochsalz gesättigte wässrige Lösung alkalisch wird, wenn man ihr metallisches Natrium zugibt. Eigentlich ist kein chemischer Grund vorhanden, um einen solchen Einwand zu machen, aber ich führte doch das Experiment aus und nahm 1 l einer gesättigten, ganz neutral reagierenden Kochsalzlösung, legte darin 10 mg Natrium und rührte fleißig um. Diese Lösung nun, worin das Natrium im Verhältnis von $^{1}/_{100\,000}$ enthalten war, gab mit rotem Lackmuspapier sogleich eine deutliche alkalische Reaktion.

Auf Grund der Resultate beider Versuche bleibt es wirklich unbegreiflich, wie das dunkelblaue Steinsalz, welches nach dem Vergleich mit dem Goldrubinglas an $^{2}/_{100\,000}$ fein verteilte, nach den Messungen Siedentopf's sogar 0,4 μ große Natriumteilchen ent-

halten müßte, bei der Lösung keine alkalische Reaktion geben kann, während dieselbe von $^1/_{100000}$ Na erhalten wird, sowohl beim Versuch mit dem Amalgam wie bei demjenigen mit gesättigter Kochsalzlösung.

Ein weiterer von mir angestellter Versuch zeigt ebenso, daß die natürliche blaue Farbe des Steinsalzes wohl nicht vom metallischen Natrium herrührt. Ich bereitete mir feinsten Steinsalzstaub, indem ich das Salz unter absolutem Alkohol zerrieb, es in Alkohol suspendierte und davon nur den Teil verwandte, der nach 15 Minuten noch schwamm. Durch eine zweitägige Operation sammelte ich mir eine gewisse Menge Staub, dessen Körnchen unter dem Mikroskop eine Größe von 1—0,5 μ aufwiesen. Der durch Verdampfung des Alkohols getrocknete Staub hatte eine graulichе Farbe, wenn man denselben aber einem sehr hohen Druck aussetzte, so veränderte sich die graulichе Farbe in eine hellviolette. Wenn also im blauen Steinsalz metallisches Natrium enthalten wäre, so müßte in dem daraus bereiteten feinen Staub das Natrium nach zweitägiger Berührung mit dem Alkohol sich gegenseitig umgesetzt und das Salz selbst müßte sich entfärbt haben. Der Alkohol hätte eine alkalische Reaktion zeigen müssen, er blieb aber ganz neutral.

Außer den angegebenen Versuchen, deren Resultat mit der Siedentopf'schen Annahme, „daß die natürliche blaue Farbe im Steinsalz von fein verteilten Natriummetallteilchen herrühre," nicht zusammenstimmt, stellte ich noch einen Vergleich zwischen dem Verhalten des künstlich durch Natriumdampf gefärbten Steinsalzes und dem des natürlich blauen an. Siedentopf stützt nämlich seine Annahme auf die Tatsache, daß das Steinsalz die blaue Farbe annimmt, wenn man es der Einwirkung von Natriumdämpfen aussetzt.

Künstlich gefärbtes Steinsalz kann leicht erhalten werden, wenn man nach Kreutz' Angaben Bruchstücke von farblosem Steinsalz mit metallischem Natrium einige Minuten lang in einem kleinen Probezylinder glüht, die so braun gewordenen Stücke von dem an ihrer Oberfläche anhaftenden Natrium in Alkohol abwäscht und von neuem in einem Rohr erhitzt. Das Steinsalz nimmt hierbei anfänglich eine violette Farbe, dann erst die blaue an, und oft, wenn die blaue Farbe sehr kräftig ist, wird es auch mit einer rötlichen Farbe im auffallenden Licht und einer blauen im durchfallenden fluoreszierend. Das nach diesem einfachen Verfahren erhaltene blaue Steinsalz war viel besser gefärbt als zwei Exemplare, die von mir bei der Firma Zeiß käuflich erworben und dort nach einem komplizierten Verfahren hergestellt worden waren.

Ein Unterscheidungsmerkmal zwischen künstlich und natürlich blauem Steinsalz fand ich in der Temperatur ihrer Entfärbung. Das natürlich blaue Steinsalz entfärbt sich bei 275°, während das künstlich blaue seine Farbe bei 400° noch behielt. Hier muß

erwähnt werden, daß Siedentopf als Stütze seiner Behauptung, daß das Pigment im natürlich blauen Steinsalz von metallischem Natrium herrühre, die Tatsache der Entfärbung des künstlich blauen Steinsalzes bei der Verdampfungstemperatur des metallischen Natriums anführt. Von dieser Temperatur liegen aber verschiedene Werte vor; wir nehmen den niedrigsten, den von Carnelly und Williams zu 742° gefundenen, an. Wenn also die natürlich blaue Farbe des Steinsalzes bei 275° verschwindet, so ist es klar, daß die Ursache dieser Farbe eine andere sein muß wie beim künstlich blauen Steinsalze. Und dies erhellt ebenso aus folgendem Versuch: Ich nahm ein Spaltungsstück von natürlichem dunkelblauem Steinsalze und teilte es in drei Teile. Der erste, mit metallischem Natrium, wie oben beim farblosen Steinsalz angegeben, erhitzt und mit Alkohol gewaschen, zeigte die braune Farbe. Dieses braune Stück weiter in einem Röhrchen mit dem zweiten Teil des Steinsalzes erhitzt. Bei der Temperatur, wo dieser letztere farblos wurde, wechselte seine Farbe ins Blaue (im durchgehenden Licht) und ins Rötliche (im auffallenden Licht), d. h. er wurde fluoreszierend. Der hierbei entfärbte zweite Teil, weiter mit metallischem Natrium erhitzt und mit Alkohol gewaschen, zeigte ebenso die typische braune Farbe, und als ich ihn danach in einem Rohr zusammen mit dem dritten Spaltungsstück des natürlich blauen Steinsalzes erhitzte, nahm er wieder die blaue Farbe an, während sich das dritte Stück entfärbte. Dieser Versuch zeigt, daß das natürlich blaue Steinsalz sich gegen das metallische Natrium ganz wie das farblose verhält und somit meine Meinung bekräftigt, daß das natürliche Pigment des blauen Steinsalzes und das durch Natriumdampf verursachte künstliche weder chemische Verwandtschaft zeigen, noch irgend einen merkbaren Einfluß aufeinander ausüben. Ebenso kam Focke (l. c.) zu dem Schluß, nachdem er als charakteristischen Unterschied für das natürlich blaue Steinsalz und das durch Natriumdämpfe künstlich blau gefärbte ein verschiedenes Absorptionsspektrum gefunden hatte, daß beide Färbungen nicht dieselbe Ursache haben können.

Ebensowenig kann, nach meiner Meinung, als Stütze der Behauptung von Siedentopf die Tatsache gelten, daß, wie er anführt, Svedberg[1] durch elektrische Zerstäubung von metallischem Natrium unter Ligroine eine blaue kolloidale Lösung des Metalls erhalten hat. Mit der auch bereits von Elster und Geitel herrührenden Hypothese, daß nämlich die natürliche blaue Farbe im Steinsalz von einer festen kolloidalen Lösung von metallischem Natrium in Chlornatrium herstammt, steht die oben erwähnte Tatsache nur scheinbar in Einklang: die blaue kolloidale Lösung Svedberg's ist auch in dem an und für sich sauerstofffreien Ligroin

[1] Berichte der Deutsch. chem. Ges. 1905. p. 3619.

außerordentlich instabil und „ließ sich deshalb bisher nur im Entstehungsmoment beobachten," währenddessen das sehr fein pulverisierte natürliche blaue Steinsalz seine Farbe schön beibehält, wenn man es in konzentrierte Salpetersäure legt.

Was dann weiter die Vermutung Siedentopf's betrifft, daß nämlich auch jetzt noch fortdauernd die von außen kommende, den Erdboden durchziehende Becquerel-Strahlung im Innern der großen Steinsalzlager teilweise absorbiert und zur partiellen Ionisierung des Chlornatriums verbraucht wird, so erlaube ich mir zu bemerken, daß in diesem Falle das blaue Steinsalz, statt als eine Seltenheit zu erscheinen, eine in der Natur viel größere Verbreitung erreichen müßte, weil sonst unverständlich bleibt, wie die Becquerel-Strahlung nur auf einige Stellen des Steinsalzlagers und auch ungleichmäßig auf dieselben wirken konnte. Bekanntlich zeigen selbst die Handstücke unserer Mineraliensammlungen blaue und farblose Stellen unregelmäßig nebeneinander. Diese exogene Ursache der Becquerel-Strahlung paßt auch nicht zu der von Wittjen und Precht[1] beschriebenen Art der Lagerung des blauen Steinsalzes. Nach denselben findet sich das blaue Steinsalz auf dem Neustaßfurter Lager am Liegenden der jüngsten Steinsalzschicht im Kontakt mit dem Anhydrit und zwar an denjenigen Stellen, wo durch Verwerfungen im Anhydrit Spalten und Hohlräume sich gebildet haben, so daß man danach, statt an eine exogene, eher an eine endogene Ursache denken könnte.

Also bleibt die Frage nach der Ursache der natürlichen blauen Farbe des Steinsalzes und, wie ich glaube, ebenso nach derjenigen des Fluorits, welcher, und zwar durch Erhitzen mit metallischem Calcium, gleichfalls künstlich blau gefärbt werden kann, leider weiterhin wie zuvor eine offene.

Es liegt mir fern, die Bedeutung des Ultramikroskops in Zweifel zu ziehen, mit dessen Hilfe man die Existenz, wenn auch nicht die Natur submikroskopischer Teilchen wunderbar ermitteln kann, wie dies das Beispiel des Goldrubinglases zeigt. Aber beim Goldrubinglase, wo man weiß, daß Gold darin enthalten ist und daß dieses in freiem Zustande viel stabiler wie in seinen Verbindungen ist, verhält sich die Sache ganz anders wie beim natürlich blauen Steinsalz, in welchem das Pigment chemisch unbekannt ist. Wenn man hier auf Grund ultramikroskopischer Beobachtungen, analog wie beim Goldrubinglase, auf das Vorhandensein von metallischem Natrium schließen will, während das freie Natrium für sich sehr unstabil ist und sichere chemische Reaktionen auf dessen Abwesenheit im natürlich blauen Steinsalze hinweisen, so schenkt man damit, nach meiner Ansicht, dem Ultramikroskop doch eine größere Bedeutung, als ihm zukommt.

[1] Berichte der Deutsch. chem. Ges. 1883. p. 1454.

Ueber Mineralien der Kontaktmetamorphose im Kristiania-Gebiet.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von **V. Moritz Goldschmidt** in Kristiania.

Seit zwei Jahren beschäftige ich mich mit der Untersuchung von Kontaktmineralien des Kristiania-Gebiets. Ursprünglich hatte ich die Absicht, mit der Veröffentlichung meiner Ergebnisse zu warten, bis ich alle wichtigeren Kontaktvorkommen in dem genannten Gebiet bearbeitet hätte, um sie dann in einer zusammenfassenden Monographie herauszugeben. Da aber inzwischen auch andere beginnen, sich mit diesen Mineralvorkommen zu beschäftigen, möchte ich schon jetzt in einer vorläufigen Mitteilung einige meiner Resultate in Kürze andeuten.

Zuerst habe ich ein von mir aufgefundenes Kontaktvorkommen in Aarvoldsdalen, wenige Kilometer nordöstlich von Kristiania, untersucht. Die Mineralien von Aarvoldsdalen sind an eine allseitig von Syenit (Nordmarkit) umgebene, etwa 6 m lange Scholle kontaktmetamorpher silurischer Gesteine geknüpft. Der Nordmarkit zeigt in der Breite von einigen Zentimetern endomorphe Kontakterscheinungen. Eine seiner Grenzfazies ist ein Skapolith-Alkalifeldspatgestein mit bis ca. 10 cm langen Skapolithstengeln, die senkrecht auf der Grenzfläche stehen. Eine Bestimmung der Lichtbrechung, sowie die niedrige Doppelbrechung machen einen sehr hohen Marialithgehalt des Skapoliths wahrscheinlich. An andern Stellen der Grenze zeigt der Nordmarkit aplitische Entwicklung. Der Aplit führt sehr viel Orthit (mit der gewöhnlichen optischen Orientierung dieses Minerals) und spärlich makroskopische Kristalle von Alvit. Vom resorbierten Silur enthält der Aplit viel Granat, der gegen die Grenze hin allmählich den Übergang in die eingeschlossene Scholle vermittelt. Der Nordmarkit der Grenze ist ganz von gelbem Axinit (s. unten) durchsetzt, der oft schöne Verdrängungspseudomorphosen nach dem Mikroperthit des Gesteins bildet. Die kontaktmetamorphe Scholle besteht großenteils aus Granatfels mit Einzelindividuen bis 5 cm Durchmesser in schönen Kristallen von verschiedenen Typen entsprechend dem Vorherrschen der Formen $\{110\}$, $\{211\}$, $\{321\}$. Es ist manganreicher Grossular. Die Doppelbrechungsverhältnisse der zum Teil sehr komplizierten Kombinationen des Rhombendodekaedertypus und eines Ikositetraedertypus wurden an zahlreichen Durchschnitten studiert. Neben Granat ist Vesuvian das Hauptmineral, teils in Kristallen von pyramidalem Habitus (meist $\{111\}$, $\{001\}$ oder nur $\{111\}$) Vesuvianfels bildend, teils in langen Stengeln im Granatfels, teils in ganz flach tafelförmigen Kristallen in einem Diopsidfels mit Granat. An den gemessenen Kristallen wurden die Formen $\{001\}$,

{100}, {110}, {210}, {101}, {111}, {331}, {311} konstatiert. Die optischen Eigenschaften wurden in Schnitten parallel {001} und {110} untersucht. Anomale Zweiachsigkeit mit äußerst kleinem Achsenwinkel zeigte sich nur an wenigen Stellen. Mit Ausnahme der langprismatischen Kristalle zeigen die Vesuviane starke Zonarstruktur mit 3 oder mehr scharf abgesetzten Zonen, die sich im Betrag der Doppelbrechung unterscheiden. In den einzelnen Zonen ist jedoch die Doppelbrechung auch nicht konstant, sondern ändert sich in sehr regelmäßiger Weise kontinuierlich von innen nach außen, wobei sie oft allmählich von + durch 0 nach — umschlägt. Beim Studium derart kontinuierlich variabler Doppelbrechung empfiehlt es sich, den Begriff „Gradient der Doppelbrechung" einzuführen. Dieser Gradient ist das Verhältnis $\frac{(\varepsilon - \omega)_1 - (\varepsilon - \omega)_2}{d}$, wobei $(\varepsilon - \omega)_1$ und $(\varepsilon - \omega)_2$ die Größen der Doppelbrechung an 2 verschiedenen Punkten sind, während d der Abstand (mit Richtungssinn) beider Punkte in Projektion auf die Wachstumsrichtung des betreffenden Anwachskegels ist. Den Abstand d kann man teils in Millimetern angeben, teils, und dies ist beim Vergleich verschiedener Kristalle zweckmäßiger, in Bruchteilen der Zentraldistanz der betreffenden Begrenzungsflächen. Die Doppelbrechung mehrerer Kristalle wurde durchgemessen. Im parallelen polarisierten Licht und im Babinet-Compensator geben die beschriebenen Doppelbrechungsverhältnisse Anlaß zu eigenartigen Erscheinungen. Der Diopsid im schon erwähnten Diopsidgestein ist auffälligerweise nach der b-Achse gestreckt. Er zeigt schöne Zonarstruktur; Auslöschung und Achsenwinkel der einzelnen Zonen wurden untersucht. Oft ist er randlich in Serpentinmineralien umgewandelt. Im Diopsidfels finden sich zerstreute Einsprenglinge von Mikroperthit, die jedenfalls Apophysen des Nordmarkits entstammen, da sie mit dessen Feldspat völlig übereinstimmen. Charakteristisch für das Mineralvorkommen von Aarvoldsdalen ist die Häufigkeit des Axinits, der sich außer im Nordmarkit auch in fast allen Teilen der umgewandelten Scholle reichlich findet. Die Kristalle sind flachtafelig nach {201} (Aufstellung Schrauf) oder nach der Zone {111} : {001} gestreckt. Es finden sich die Formen: {001}, {110}, {101}, {201}, {021}, {111}, {1$\bar{1}$1}, {$\bar{1}\bar{1}$1}, {311}, sowie zahlreiche Vizinalen besonders des Zonenstücks (111) (001). Die Messungen wurden an 10 Kristallen ausgeführt. Der Axinit ist gelb bis grüngelb, oft mit blauem Kern. Er ist stark zonar gebaut. Die optische Orientierung der einzelnen Schichten wurde an orientierten Schliffen möglichst genau festgestellt. Ein eigenartiges Gestein von der unmittelbaren Grenze besteht aus Mikroperthit, Klinozoisit, Prehnit, sowie Granat und Molybdänglanz (findet sich auch im Granatfels), das Gestein ist von dünnen Axinitadern durchflochten. Auf Klüften des Kontaktgesteins und des Nordmarkits findet sich nur selten grüne durchsichtige Zinkblende.

Von sonstigen Mineralien können erwähnt werden: Fluorit, Kupferkies, Braunstein, Kalkspat (sehr reichlich), Epidot, Hornblenden und Titanit (hübsche, von mir gemessene Kristalle in einem Nordmarkitaplit der Grenze). Ferner finden sich einige nicht näher bestimmte Mineralien, von denen ich erst kürzlich zur Untersuchung ausreichendes Material einsammeln konnte.

Bezeichnend für das Mineralvorkommen von Aarvoldsdalen ist die starke Anreicherung von Mangan (im Granat und Axinit), sowie von Borsäure. Dagegen zeigen sich keine Anzeichen für Substanzzufuhr bei der Kontaktmetamorphose einer wenige Meter entfernten Rhombenporphyrscholle, die unter der Einwirkung des Nordmarkits nur eine Umkristallisation erfahren hat. Ganz in der Nähe findet man, ebenfalls im Nordmarkit eingeschlossen, dunkle biotitreiche Gesteine, die nach ihrem ganzen Mineralbestand und zum Teil der Struktur nach an basische Ernptivgesteine erinnern. Sie sind aber, wie auch makroskopisch sichtbare Streifung andeutet, umkristallisierte Sedimente.

Ein sehr geeignetes Gebiet zum Studium von Kontaktmineralien ist der große Granitit-Lakkolith zwischen Lier nnd Modum (nördlich von Drammen). An der Westseite des Lakkolithen habe ich mehrere Vorkommen untersncht. Das südlichste derselben ist das schon von Kjerulf erwähnte Zinkvorkommen von Glomsrudkollen[1]. Hier setzen Zinkblende-Eisenglanz-reiche Gänge mit Kalkspat in stark kontaktmetamorphen silurischen Schichten auf; die Zinkblende tritt teilweise auch im Granatfels auf. Folgende Kontaktmineralien können von hier erwähnt werden: gediegenes Wismnt (in sehr geringer Menge in Kalkspat), Fluorit, Zinkblende, Greenockit, Pyrit, Kupferkies, Quarz, Eisenglanz, Magnetit, Braunstein, Kalkspat, Zinkspat. Malachit, Granat, Epidot, Chloritmineralien. Der oft recht flächenreiche Pyrit zeigt teils Würfelhabitus, teils Oktaederhabitus, teils durch Kombination von Oktaeder und Pyritoeder Ikosaederhabitus. Auch die andern hier vorkommenden Mineralien wurden, soweit das Material dies gestattete, kristallographisch untersucht. Zahlreiche Dünnschliffe von diesem Vorkommen wurden studiert. Der Granat gehört, soweit er doppelbrechend ist, meist dem normalen Rhombendodekaedertypus allein an, selten kombiniert mit einem Ikositetraedertypus; mitunter zeigt er kompliziertere Doppelbrechungsverhältnisse, die Störungen des Wachstums entsprechen. In manchen der nntersuchten Gesteine läßt sich hübsche Perimorphosenbildung am Granat beobachten, indem weniger beständige Schalen im Kristall weggelöst und durch einheitliche Individuen von Kalkspat, Quarz oder Epidot ersetzt sind. Im Quarz des kontaktmetamorphen Silurs

[1] Es sei mir an dieser Stelle gestattet, Herrn Obersteiger J. Bronder, dem Leiter der Grube, für sein liebenswürdiges Entgegenkommen bestens zu danken.

und auch sonst im Gestein sind Hornblendenadeln sehr häufig. In vielen der Kontaktgesteine findet sich ein sehr schwach doppelbrechender Chlorit mit ganz ungewöhnlich starkem Pleochroismus zwischen grünlichem Schwarz und fast farblos. Im Kalk finden sich Albit und Oligoklas-Albit sowie kalkreiche Skapolithe (hohe Lichtbrechung), seltener Rotzinkerz. Im Granatfels kommen in untergeordneter Menge Diopsid und Kalifeldspat vor. Epidot ist außer in hübschen makroskopischen Kristallen auch in fast allen untersuchten Gesteinen verbreitet. Nach seinen optischen Eigenschaften ist er eisenreich. In einem Falle war der Eisengehalt nach Art der Sanduhrstruktur verschieden in den Anwachskegeln ungleicher Flächen. Weiter findet sich eisenreicher Epidot auch in kontaktmetamorphem Rhombenporphyr, der östlich vom Zinkvorkommen ansteht.

Etwa 4 km nördlich von Glomsrudkollen bei dem kleinen See Urtjern ist ein Gebiet vom obersilurischem Kalkstein zu Marmor umgewandelt; derselbe enthält Diopsid und Granat, letzteren auch makroskopisch, sowie Albit und Prehnit.

Noch weiter nördlich, bei Vikesund, findet sich eine sehr schöne Kontaktzone nahe dem Gipfel von Valsknatten. Von diesem Vorkommen untersuchte ich hauptsächlich Dünnschliffe der ehemaligen Kalkknollen des umgewandelten Silurs. Dieselben sind in mehr oder weniger grobkörnige Silikatgemenge umgewandelt, einige in den Knollen beobachtete Mineralkombinationen mögen kurz angedeutet werden: Äußerst stark pleochroitische grüne Hornblende mit kleinem, negativen Achsenwinkel, daneben kalkreicher Skapolith; Skapolith, Diopsid und kalkreicher Plagioklas (bis 70 % An) vorwiegend, in untergeordneter Menge Albit, Hornblende, Prehnit, Magnetit, Titanit; Granat und Diopsid als Hauptbestandteile, daneben kalkreicher Plagioklas (bis 55 % An), Skapolith und Biotit; Granat und Diopsid mit untergeordnetem Limonit und Klinozoisit. An anderen Stellen ist Granat ganz vorherrschend, daneben finden sich Diopsid und Skapolith, sowie Hornblende und Titanit. Auch ein Dünnschliff von der unmittelbaren Grenze wurde untersucht. Der Granitit (granophyrisch ausgebildet) grenzt völlig scharf an das Kontaktgestein, das reich an Diopsid und Hornblende ist. Daß keine Spur von Einschmelzung stattgefunden hat, erkennt man auch deutlich am Verhalten des Albits im Granitit, der unmittelbar an der Grenze (etwa 0,5 mm von derselben entfernt) nur etwa 3 % An enthält. An anderen Stellen scheinen freilich lokale Einschmelzungen stattgefunden zu haben, da der Granitit nahe bei einer ganz kleinen isolierten Kalkscholle östlich von Valsknatten Plagioklase mit 25—32 % An (an mehreren Individuen aus Lichtbrechung und Auslöschung bestimmt) in mikropegmatitischer Verwachsung mit Quarz zeigt.

Sehr reich an Kontaktmineralien sind die Kalkknollen des

umgewandelten Silurs bei Hörtekollen in Lier an der Ostseite des erwähnten Granititlakkolithen. Bemerkenswert ist das Vorkommen des Vesuvians in Kristallen mit vorherrschendem {111}, was an einen Typus von Aarvoldsdalen erinnert; daneben finden sich auch langprismatische Kristalle. Epidot ist äußerst verbreitet; im Dünnschliff erinnert er sehr an den von Glomsrudkollen.

Außerdem habe ich einzelne Kontaktmineralien von anderen Vorkommen untersucht, ich kann z. B. Wollastonitfels östlich von Aarvoldsdalen erwähnen, wo sich auch makroskopische Granatkristalle in noch fossilführendem Kalkstein finden.

Das allgemeine Resultat meiner bisherigen Untersuchungen an den umgewandelten Kalkknollen ist, daß denselben bei der Kontaktmetamorphose jedenfalls reichlich Kieselsäure zugeführt wurde, da der ursprüngliche kohlensaure Kalk ganz oder teilweise durch kalkreiche Silikate ersetzt wird [1].

Da im Laufe meiner Arbeiten sehr viele Vorkommen von Granaten in bezug auf Doppelbrechung untersucht wurden (teils in Gesteinsdünnschliffen, teils in orientierten Schliffen), mag es von Interesse sein, die dabei erhaltenen allgemeinen Ergebnisse zusammenzufassen. Dieselben sind im wesentlichen übereinstimmend mit den von Klein gemachten Angaben.

1. Die Stärke der Doppelbrechung variiert sehr an verschiedenen Kristallen desselben Vorkommens, wie besonders aus dem Material von Aarvoldsdalen hervorgeht, wo sich Kristalle ohne Spur von Doppelbrechung wenige Zentimeter entfernt von solchen mit $(\gamma - \alpha)$ bis 0,01 fanden; diese Variation äußert sich auch in dem altbekannten Wechsel isotroper und doppelbrechender Schichten, der auch bei vielen Vorkommen von Glomsrudkollen sehr schön zu beobachten ist.

2. Die Doppelbrechung braucht sich nicht erst bei der Abkühlung der Kristalle zu bilden, die Anisotropie kann in jedem Augenblick des Wachstums der Kristalle entstehen, daher hinterlassen während des Wachstums eingetretene Formänderungen ihre Spuren im Typus der Doppelbrechung, wie auch schon Klein bemerkt hat.

Dies läßt sich bis in das kleinste Detail verfolgen; ist z. B. eine Ikositetraederfläche durch Kombination mit dem Rhombendodekaeder gestreift, so setzt sich auf dieser Fläche nicht nur Substanz mit der optischen Orientierung des Ikositetraedertypus ab, sondern auch schmale Streifen mit der optischen Orientierung der beiden benachbarten Rhombendodekaederflächen. Diese isolierten Partien mit Rhombendodekaederstruktur können in ihren Dimensionen bis 0,01 mm herabsinken. Dies zeigt, daß die spezielle

[1] W. C. Brögger (Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker 1882) kam zu dem gleichen Resultat bei den Kalkellipsoiden der Alaunschiefer.

Orientierung der Anisotropie von der Lage der betreffenden Begrenzungsfläche bedingt ist und daß die Form des Anwachskegels nicht in erster Linie bestimmend wirkt. Zahlreiche Beispiele für diese Erscheinungen lieferte das Material von Aarvoldsdalen, ebenso wurden typische Fälle am Granat von Glomsrudkollen beobachtet.

3. Das Abwechseln verschieden zusammengesetzter Schichten braucht keine Doppelbrechung zu verursachen; die außerordentlich stark zonar gebauten Kristalle eines Fundorts von Valsknatten zeigen kaum Spuren von Anisotropie.

4. E. von Fedorow (Z. K. 28. 276) hebt hervor, daß der Winkel 2 V der optischen Achsen beim Rhombendodekaedertypus des Granats sehr nahe an 90^0 liegt; diese Erfahrung kann ich ausnahmslos an allen von mir untersuchten Durchschnitten dieses Typus bestätigen.

Die bisher ausgeführten kristallographischen und chemischen Untersuchungen habe ich in der Abteilung B (Prof. Th. Hiortdahl) des chemischen Universitätslaboratoriums in Kristiania ausgeführt, die optischen Bestimmungen im mineralogisch-petrographischen Institut (Prof. F. Becke) der Universität Wien. Es sei mir jetzt schon gestattet, den Herren Professoren Th. Hiortdahl und F. Becke für ihr liebenswürdiges Interesse an diesen Untersuchungen zu danken.

Kristiania, Mai 1909.

Berichtigungen zu dem Aufsatze: Die Kristallform des Benitoit.

Von **C. Hlawatsch** in Wien.

In meiner Notiz über die Kristallform des Benitoit haben sich in die Tabellen einige störende Irrtümer eingeschlichen. Es muß richtig heißen:

Tab. I (p. 297):

Z. 3 v. u. Kol. 5: $32^0 35'$ statt $2^0 35'$
„ 1 „ „ „ 11: 42 10 „ 17 10
dto. „ 12: 42 30 „ 17 20
Z. 2 v. u. „ 2: $\frac{7}{3}\frac{1}{4}$ „ $-\frac{4}{3}\frac{1}{4}$
dto. „ 3: $3.\bar{1}\bar{9}.16.12$ statt $3.\bar{1}\bar{6}.13.12$

Tab. II (p. 298):

Z. 2 v. u. Kol. 4: $3.\bar{1}\bar{9}.16.12$ statt $3.\bar{1}\bar{6}.13.12$
„ 1 „ „ „ 5: $31\bar{1}$ statt $10.3.\bar{3}$
dto. „ 2: D „ e

Endlich auf p. 299:

Z. 5 v. o.: 111 statt 110.

Besprechungen.

Louis V. Pirsson: Rocks and rock minerals, a manuel of the elements of petrology without the use of the microscope for the geologist, ingeneer, miner, architect etc. and for instruction in colleges and schools. (New York: John Wiley and Sons; London: Chapman and Hall, Limited. 1908. V. 414 p. Mit 36 Tafeln und 74 Textfiguren.)

Das Buch ist hervorgegangen aus dem Bedürfnis des Verf., bei seinem Unterricht in der Sheffield Scientific School der Yale University, wo die Kürze der Zeit ein Eingehen auf die mikroskopischen Methoden nicht gestattet, einen zweckmäßigen Leitfaden zugrunde legen zu können. Wenn auch die Darstellung der mikroskopischen Methoden der Petrographie grundsätzlich ausgeschlossen ist, so wird doch auf die Resultate der mikroskopischen Gesteinsuntersuchung nicht ganz verzichtet. An zahlreichen Stellen werden sie erwähnt, wo die makroskopische Betrachtung mit dem bloßen Auge oder mit einer scharfen Lupe nicht ausreicht. In der Hauptsache wird aber nur das an den Gesteinen makroskopisch Erkennbare nebst der chemischen Zusammensetzung und den geologischen Verhältnissen der Lagerung, der Umwandlung etc. (nicht des Alters) berücksichtigt. In dieser Beschränkung haben wir ein vollständiges, kurzgefaßtes Lehrbuch der Petrographie vor uns, eines der ersten dieser Art seit der allgemeinen Einführung des Mikroskops in diese Wissenschaft. Im wesentlichen sind natürlich amerikanische Vorkommnisse und Anschauungen zugrunde gelegt. Die Darstellung ist klar und übersichtlich und die Ausstattung mit Abbildungen reichlich. Die Textfiguren geben die Kristallformen der gesteinsbildenden Mineralien, schematische Darstellungen verschiedener Art, Diagramme etc. Auf den Tafeln findet man Ansichten von Gesteinen, Strukturen, Arten des Vorkommens und der Lagerung etc. nach Photographien natürlicher Verhältnisse reproduziert, die zum großen Teil die betreffenden Eigenschaften sehr deutlich wiedergeben, teilweise allerdings auch weniger gelungen sind, letzteres freilich meist in Fällen, wo eine typische Darstellung ohne Farben wohl überhaupt kaum möglich erscheint.

Max Bauer.

Personalia.

Versetzt: Prof. Dr. **Georg Wulff** hat seine Stellung als ordentlicher Professor der Mineralogie an der Universität Warschau verlassen und ist jetzt Professor an der städtischen Volks-Universität und Privatdozent für Kristallographie an der Kaiserl. Universität in Moskau.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Baschieri, E.: Nuove considerazioni sulla costituzione dell Ilvaite
Atti Soc. Tosc. di sc. nat. Proc. verb. **17**. **1908**. 31—34.

Bücking, H.: Über ein neues Vorkommen von Herderit.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 294—296.

Bücking, H.: Euklas im Granit von Epprechtstein im Fichtelgebirge.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 425—426.

Cornu, F.: Nachtrag zu meiner Notiz: Pleochroismus an thermalem Baryt von Teplitz.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 393.

Cornu, F. und **Redlich**, K. A.: Notizen über einige Mineralvorkommen der Ostalpen.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 277—282.

Cornu, F.: Über den A. v. Lasaulx'schen Versuch, Dichroismus durch Druck (Piezopleochroismus) an den Silberhaloiden betreffend.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 393—395.

Denegri, M. A.: Estadistica minera del Perú.
Bol. Cuerp. Ingen. Minas Perú. **41**. Lima **1906**. 44 p.

Evans, N. N. et **Bancroft**, J. A.: Occurrence of Gedrite in Canada.
Amer. Journ. Sci. **25**. **1908**. 509—513.

Heath, F. H.: Idometric determination of Arsenic and Antimony associated with Copper.
Amer. Journ. Sci. **25**. **1908**. 513—519.

Horn, F. R. van: New occurrence of Proustite and Argentite.
Amer. Journ. Sci. **25**. **1908**. 507—509.

Inouye, K.: Geology and mineral resources of Korea.
Mem. Imp. Geol. Survey of Japan. **1**, No. 1. **1907**. 1—91. 6 Taf.

Linck, G.: Grundriß der Kristallographie für Studierende und zum Selbstunterricht.
Verl. G. Fischer, Jena **1908**. 2. umgearb. Aufl. 254 p. 604 Figuren 3 Tafeln.

Manasse, E.: Melanteria e fibroferrite delle Cetine (Siena).
Atti Soc. Tosc. di sc. nat. Proc. verb. **17**. **1908**. 51—56.

Miller, B. J.: The mineral resources of Calvert County.
Maryland geol. Survey. **1907**. 123—134.

Viola, C.: Sopra un exemplare di ematite con rutilo di provenienza dubbia.
Atti R. Accad. d. Lincei **1908**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. 8. Nov. **17**. 437—445. Mit 4 Textfiguren.

Petrographie. Lagerstätten.

Edlinger, W.: Einige Bemerkungen über die Zinnerzlagerstätten des Herberton-Distrikts in Queensland. I. Die primären Lagerstätten.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. **1908**. 275—280.

Eldridge, G. H. and **Arnold**, R.: The Santa Clara Valley, Puente Hills and Los Angelos oil districts, southern California.
U. S. geol. Surv. No. 309. **1907**. 220 p. 17 Fig. 41 Taf.

Heritsch, F.: Über einige Einschlüsse und vulkanische Bomben von Kapfenstein in Oststeiermark.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 297—305. 2 Figuren.

Hirschwald, J.: Die Prüfung der natürlichen Bausteine auf ihre Wetterbeständigkeit. I.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. **1908**. 257—265. Mit 2 Textfig.

Holmquist, P. J.: Utkast till ett bergartschema för urbergskiffrarna.
Geol. Fören. i Stockholm. Förh. **30**. **1908**. 269—294. Taf. 2.

Judd, J. W.: Henry Clifton Sorby, and the birth of microscopical petrology.
Geol. Mag. **1908**. 193—204. Taf. VIII.

Kellner. G. J.: Petroleum in der Orange River Colony (Südafrika).
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. **1908**. 283—285.

Lehmann, E.: Petrographische Untersuchungen an Eruptivgesteinen von der Insel Neupommern, unter besonderer Berücksichtigung der eutektischen Verhältnisse Pyroxen-andesitischer Magmen.
Tschermak's Min. u. petr. Mitt. **27**, 3. **1908**. 1—63. Taf. 1.

Müllner, A.: Geschichte des Eisens in Inner-Österreich von der Urzeit bis zum Anfange des XIX. Jahrhunderts. Erste Abteilung: Krain, Küstenland und Istrien. H. 1.
Verl. von Halm u. Goldmann. **1908**. 144 p. Viele Abbildungen.

Papp, K.: Erzgebiet von Almasszelistye.
Földtany Közlöny. **38**. **1908**.

Priehäuser, M.: Die Flußspatgänge der Oberpfalz.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. **1908**. 265—270. Mit 1 Textfig.

Redlich, K. A.: Die Erzlagerstätten von Dobschau und ihre Beziehungen zu dem gleichartigen Vorkommen der Ostalpen.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. **1908**. 270—275. Mit 1 Textfig.

Stutzer, O.: Die Nickelerzlagerstätten bei Sudbury in Kanada.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. **1908**. 285—287.

Szadezky, J.: Zur Kenntnis der kristallinischen Schiefer des Hideg-Szamos.
Földtany Közlöny. **38**. **1908**. Heft 5. Mit 1 Tafel.

Wilckens, O.: Über die Verbreitung der Basaltgänge in der Umgebung von Freiburg im Breisgau.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 261—271. 3 Fig.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Haglund, E.: Om våna högmossary bildningssätt.
Geol. Fören. i Stockholm. Förh. **30**. **1908**. 294—316.

Henriksen, G.: Sundry geological problems.
Christiania **1908**. 18 p.

Hudleston, W. H.: Some recent wells in Dorset (Pt. 1).
Geol. Mag. **1908**. 212—220.

Jamieson, T. F.: Changes of the level and raised beaches.
Geol. Mag. **1908**. 206—209.

László, G. und **Emszt**, K.: Bericht über die Torf- und Moorforschungen im Jahre 1905.
Jahresber. ungar. geol. Anst. f. **1905** (1907). 248—272. 1. Taf.

Moysey, L.: On a method of splitting ironstone nodules by freezing thaw.
Geol. Mag. **1908**. 220—221.

Pantanelli, Dante: Sulle pressioni trasmesse alle acque sotterance.
Atti Soc. Tosc. di sc. nat. Proc. verb. **17**. **1908**. 47—51.

Rekstad, J.: Jagttagelser over landets haevning siden istiden paa Öerne i Boknfjord.
Norsk geol. Tidskr. I. 8. **1908**. (Norsk geol. Fören.) 9 p. 4 Taf.

Schmiedle, V.: Über Riedel- und Talbildungen am nordwestlichen Bodensee.
Mitteil. bad. geol. Landesanst. **6**, 1. **1908**. 1—44. 3 Fig. 4 Taf.

Schneider. K.: Zur Geschichte und Theorie des Vulkanismus.
Verl. von J. Koch, Prag **1908**. 113 p.

Solger, F.: Parabeldünen.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 54—59. 2 Taf.

Spethmann, H.: Schneeschmelzkegel auf Island.
Zeitschr. f. Gletscherk. **2**. **1907**. 297—301.

Stremme, H.: Das polymerisierende Erdöl als Wärmequelle im Erdboden.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 271—277.

Veeren, F. E. L.: Über die hydrologischen Verhältnisse des Untergrundes der Provinz Groningen.
Mitt. a. d. miner.-geol. Institut Groningen. **1**, 2. **1908**. 171—203.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ampferer, O.: Über die Entstehung der Inntalterrassen.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1908**. 87—97.

Bach, F.: Das Alter des Belvedereschotters.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 386—390.

Bukowski, G. v.: Über die jurassischen und kretacischen Ablagerungen von Spizza in Süddalmatien.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1908**. 48—59.

Culpin, H.: Marine Beds in the Yorkshire Coal measures above the Barnsley Coal.
Geol. Mag. Dec. V. **5**. 148—149.

Diener, C.: Das Alter der Olenekschichten Sibiriens.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 233—237.

Dreger, J.: Geologische Beobachtungen anläßlich der Neufassung der Heilquellen von Rohitsch-Sauerbrunn und Neuhaus in Südsteiermark.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1908**. 60—69.

Engel, Th.: Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.
Stuttgart, Schweizerbart'scher Verl. 3. Aufl. **1908**. 645 p. 6 Taf.

Erdmann, E.: Fynd af torf på Kattegatts botten.
Geol. Fören. i Stockholm. Förh. **30**. **1908**. 221—231.

Frech, Fr., und **Renz**, C.: Neue Triasfunde auf Hydra und in der Argolis.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXV. **1908**. 443—466. 7 Fig. Taf. XV—XVIII.

Gäbert, C.: Über die Möglichkeit der Aufschließung neuer Steinkohlenfelder im erzgebirgischen Becken.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908**. 114—118. Fig. 21.

Hammer, W.: Die Ortlergruppe und der Ciavalatschkamm.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **58**. **1908**. 79—195. 41 Fig. u. Taf. 2—3.

Hammer, W.: Beiträge zur Geologie der Sewennagruppe.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1908**. 98—107.

Koßmat, F.: Beobachtungen über den Gebirgsbau des mittleren Isonzogebiets.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1908**. 69—84.

Olbricht, K.: Die Lüneburger Heide.
Geograph. Zeitschr. **14**. **1908**. 83—94 u. 339—340.

Papp, K.: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Miskolcz.
Mitteil. a. d. Jahrb. d. ungar. geol. Anst. **16**, 3. **1907**. 95—141. 20 Fig. 1 Taf.

Rekstad, J.: Folgefonns halvöens geologi.
Norges geol. unders. No. 45. Aarbog f. **1907**. 46 p. 5 Taf.

Renz, C.: Oberer und mittlerer Dogger auf Corfu und in Epirus. Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 124—129. 1 Taf.

Schlagintweit, O.: Geologische Untersuchungen in den Bergen zwischen Livigno, Bormio und St. Maria im Münstertal. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **60**. **1908**. 198—272. Taf. 14.

Shattuck, G. B.: The Geology of Calvert County. Maryland geol. Survey. **1907**. 67—122.

Wahl, Walter: Beitr. z. Geologie der präkambrischen Bildungen im Gouvernement Olonez. II. 3. Die Gesteine der Westküste des Onega-Sees. Fennia **24**. No. 3. **1908**. 94 p. Mit 3 Tafeln.

Paläontologie.

Broili, F.: Über *Scleroecephalus* aus der Gaskohle von Nürschan und das Alter dieser Ablagerungen. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **58**. **1908**. 49—70. Taf. 1.

Fucini, A.: Sopra alcuni resti di vertebrati delle argille plioceniche dei dintorni di Empoli. Atti Soc. Tosc. di sc. nat. Proc. verb. **17**. **1908**. 36—39.

Huene, F. v.: Die Dinosaurier der europäischen Triasformation. Geol. und pal. Abh. herausgeg. von E. Koken. 4. u. 5. Lief. Suppl.-Bd. I, 4. 193—344. **1908**. 116 Fig. u. 36 Taf.

Portis, A.: Di alcuni avanzi fossili di grandi ruminanti principalmente della Provincia di Roma. Palaeontogr. Italica. **13**. **1907**. 143—198. 4 Taf.

Wagner, R. N.: Zur Kenntnis der Säugetierfauna des Obermiocäns bei Oppeln (Oberschlesien). Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1908**. 111—118.

Wickham, H. F.: New fossil Elateridae from Florissant. Amer. Journ. Sci. **26**. **1908**. 76—78.

Wiedersheim, R.: Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit. Verl. Laupp. 4. Anfl. **1908**. 303 p. 155 Fig.

Wieland, G. R.: The conservation of the great marine vertebrates: imminent destruction of the wealth of the Bias. The popular Science Monthly. **1908**. 425—430.

Williams, H. S.: The *Dalmanellas* of the Chemung formation, and the closely related new Brachiopod genus *Thiemella*. Proceed. U. S. Nat. Mus. **34**. 35—64. Pl. 2—4.

Yabe, H.: On the occurrence of the Genus *Gigantopteris* in Korea. Journ. Coll. Sci. Imp. University of Tokyo, Japan. **1908**. **23**, 9. 1—8. Taf. 1.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Zur Frage der Rassenpersistenz bei Ammoniten.

Eine Erwiderung.

Von **C. Diener.**

Eine Diskussion wissenschaftlicher Streitfragen führt wohl nur ausnahmsweise zu dem Erfolge, daß einer der beiden Gegner von der Unhaltbarkeit seines Standpunktes überzeugt wird. Gleichwohl vermag sie dadurch anregend und nützlich zu wirken, daß sie das Interesse der Fachgenossen auf eine umstrittene Frage lenkt und durch eine allseitige Beleuchtung zu deren Klärung beiträgt. Im vorjährigen Centralblatt (p. 577) habe ich gegen Steinmann's Erklärungsversuch des organischen Entwicklungsganges Einspruch erhoben und einige, wie ich glaubte, schwerwiegende Beweise an typischen Beispielen aus der Stammesgeschichte der Ammoniten vorgebracht. Ich halte mich daher den Lesern des Centralblattes gegenüber für verpflichtet, zu der kürzlich (No. 7, 8) veröffentlichten Erwiderung Steinmann's Stellung zu nehmen. Es handelt sich hier um einen Streit der Meinungen nicht so sehr über die Tatsachen selbst als über Methoden, die zur Ermittlung von Tatsachen als geeignet oder ungeeignet anzusehen sind, um eine Frage von großer prinzipieller Tragweite, die auf dem eng begrenzten Terrain der Stammesgeschichte der Ammoniten ausgetragen werden soll. Einen unmittelbar praktischen Erfolg dieser Polemik verspreche ich mir daher wenigstens insoferne, als sie allen Lesern die unüberbrückbare Kluft klar ersichtlich machen wird, die zwischen uns in der Bewertung jener Methode besteht, deren sich Herr Steinmann bei der Ermittlung des phylogenetischen Zusammenhanges ausgestorbener Tierformen bedient.

Herr Steinmann verficht die Persistenz der Rassen bei den Ammoniten über die Rhät-Liasgrenze hinaus, die ich — in Übereinstimmung mit mehreren anderen Forschern — als eine kritische Epoche in der Stammesgeschichte der Ammoniten betrachte. Für mich sind eine große Anzahl blühender Stämme, u. a. die *Arcestidae*, an dieser fatalen Grenze ohne Hinterlassung von Nachkommen er-

loschen. Nach Steinmann dagegen leben die nur scheinbar ausgestorbenen *Arcestidae* in der Kreide wieder auf. Ja selbst die einzelnen Rassen der *Arcestidae* persistieren in cretacischen Ammonitentypen, so *Arcestes* und *Joannites* in *Desmoceras*, *Latidorsella* und *Pachydiscus*, *Sphingites* in *Puzosia*, *Cladiscites* in den ungefurchten Arten von *Pachydiscus*, *Hypocladiscites* in *Haploceras*. Als Beweise für die genetische Verknüpfung der triadischen *Arcestidae* mit jenen Ammonitengattungen der Kreide werden ausschließlich Ähnlichkeiten in der äußeren Form und Lobenlinie geltend gemacht.

Zur Kennzeichnung meines Standpunktes in der Frage, inwieweit die Annahme phylogenetischer Beziehungen zwischen Ammonitengattungen berechtigt ist, die durch eine sehr große zeitliche Intermittenz getrennt sind, möchte ich zunächst auf die einschlägigen Erfahrungen eines so ausgezeichneten Ammonitenkenners wie Neumayr hinweisen. Neumayr (Stämme des Tierreiches, p. 113) sieht eine der größten Schwierigkeiten für die Ammonitensystematik darin, daß Formen von außerordentlicher habitueller Ähnlichkeit in augenscheinlich nicht näher miteinander verwandten Gruppen auftreten. „Es hat sich ergeben, daß z. B. innerhalb der großen Abteilung der Aegoceratiden in den verschiedensten Stämmen immer dieselben Skulpturtypen der Schale auftreten und daß jeder dieser Skulpturtypen fast immer von einer bestimmten Gestaltung des Gesamtumrisses und sehr oft auch der Entwicklung der Kammerscheidewände begleitet ist.“ Er erörtert des weiteren, daß man die Hauptmasse der Ammoniten in eine Anzahl bestimmter Typen einteilen kann, die in den verschiedensten Gruppen immer wiederkehren, ohne deshalb auf eine nähere Verwandtschaft jener Gruppen hinzuweisen. „Ein solches Verhalten läßt nur eine einzige Art der Erklärung zu, daß nämlich der Organisation und Konstitution dieser Tiere entsprechend nur eine beschränkte Zahl von Abänderungsrichtungen in den genannten Merkmalen gegeben und möglich ist, welche, allerdings mit unendlicher Mannigfaltigkeit im einzelnen, immer wiederkehren, je nach der mechanischen Einwirkung, welche auf den Organismus stattfindet.“

Ich habe Neumayr's Erfahrung, daß die gleichen Skulptur- und Lobentypen in ganz getrennten Ammonitenstämmen sich wiederholen, weil die Zahl der möglichen Variationen eine beschränkte ist, so vielfach bestätigt gefunden, daß ich dem Auftreten ähnlicher Merkmale bei zeitlich weit abstehenden Ammonitenformen jeden phylogenetischen Wert absprechen muß. Wenn die von Steinmann namhaft gemachten Kreideammoniten den triadischen Vertretern der *Arcestidae* noch viel ähnlicher wären, als sie tatsächlich sind, so würde ich in einer solchen Ähnlichkeit nur eine Konvergenz, aber noch lange keinen Beweis für eine stammesgeschichtliche Verknüpfung beider Gruppen sehen, ehe eine

derartige Verknüpfung nicht durch die Entdeckung von Zwischengliedern wahrscheinlicher gemacht worden ist.

Herr Steinmann ist im Irrtum, wenn er (p. 228) sich darüber wundert, daß ich die von ihm hervorgehobenen „klaren Beziehungen" zwischen triadischen Arcestiden und ihren angeblichen cretacischen Nachkommen nicht gesehen habe und sein Hinweis auf den Ausspruch Marcel Bertrand's: „Um die Dinge zu sehen, muß man sie für möglich halten", trifft in diesem Falle nicht zu. Ähnlichkeiten sehe auch ich zwischen den verschiedensten triadischen, jurassischen und cretacischen Ammonitensippen, aber diese Ähnlichkeiten bedeuten mir nur sehr wenig, weil ich in vielen Fällen zu der Überzeugung gelangt bin, daß ihnen keinerlei phylogenetische Beziehungen entsprechen. Man muß sich nur vor Augen halten, daß in die Aufstellung paläontologischer Stammbäume sich ein hypothetisches Element selbst dann einschleicht, wenn wir eine große Zahl von Formzuständen einer Tiergruppe, die in zeitlich unmittelbar aufeinanderfolgenden Erdschichten liegen, zu einer Entwicklungsreihe verbinden [1]. Dieses hypothetische Element wächst aber in dem Maße, als die Zahl jener Formzustände sich vermindert und ihre zeitliche Intermittenz sich vergrößert.

Die Methode, mancherlei Formzustände einer Tiergruppe zunächst auf Grund gewisser Ähnlichkeiten in eine stammesgeschichtliche Verbindung zu bringen, ist ja keineswegs neu. Sie ist im Gegenteil in den Anfangsstadien der phylogenetischen Untersuchung einer bestimmten Tiergruppe zunächst geübt worden. Als E. v. Mojsisovics seine Arbeiten über die Cephalopoden der Hallstätter Kalke begann, glaubte er alle Ammonitengattungen des Lias und Jura direkt von solchen aus der Trias ableiten zu können, die mit den ersteren weitgehende äußere Ähnlichkeiten aufwiesen. Erst später ist er von dieser Meinung zurückgekommen. Ebenso kennzeichnet der Versuch, die Wale auf *Ichthyosaurus* zurückzuführen, ein älteres, überwundenes Stadium phylogenetischer Forschung. In der Verfolgung einer Methode, die eine Übereinstimmung in einzelnen — zumeist sehr oberflächlichen — Merkmalen ohne weitere Gründe als Beweise für Stammeszusammengehörigkeit gelten läßt, wandelt also Herr Steinmann keineswegs einsame Wege, sondern solche, die schon oft betreten, aber als in die Irre führend stets wieder verlassen worden sind [2].

[1] R. Hertwig, Lehrbuch der Zoologie 8. Aufl. Jena 1907. p. 25.

[2] Wenn ich in meiner Beschreibung des *Dielasma Latouchei* aus den permischen Kulingschiefern des Himalaya auf die Möglichkeit eines phylogenetischen Zusammenhanges mit der bekannten *Terebratula triangulus* des Tithon keine Rücksicht genommen habe — eine Unterlassung, die mir Herr Steinmann zum Vorwurf macht —, so kann ich nur auf die häufige Rückkehr zu älteren Typen in Brachiopodengruppen von langer Lebensdauer hinweisen, deren starke Variabilität gleichwohl nur eine be-

Prüfen wir einmal, ob die von Steinmann angeführten Kreideammoniten sich wirklich von triadischen Arcestiden ungezwungener ableiten lassen, als von anderen Formenkreisen. Gleich die erste Gattung *Desmoceras* gibt zu Bedenken Anlaß. Allerdings besteht eine äußere Ähnlichkeit zwischen *Joannites bathyoleos* Boeckh und *Desmoceras phyllimorphum* Kossm., die Steinmann auf p. 195 abbildet, aber derartige flache, fast glatte Schalen mit hohen Umgängen und zahlreichen stark geschwungenen Furchen finden sich in verschiedenen Ammonitensippen. Hätte Herr Steinmann statt eines *Joannites* ein *Phylloceras* abgebildet, so würde die Übereinstimmung in allen äußeren Merkmalen mit *Desmoceras phyllimorphum* bei dieser Gattung noch viel schärfer hervortreten. Sagt doch Kossmat (Untersuchungen über die südindische Kreideformation, Beitr. z. Pal. u. Geol. Öst.-Ung. XI. p. 110) mit Recht von seiner indischen Art: „Der Habitus ist vollkommen der eines *Phylloceras*." Legt man auf die Ausbildung der Suturlinie größeres Gewicht, als auf die Schalenform, so hat man die Wahl, *Desmoceras* mit Douvillé und Grossouvre an *Phylloceras* oder mit Zittel und Hyatt an *Haploceras* anzuschließen. Es ist hier nicht der Ort, die Gründe zugunsten der einen oder anderen Ansicht näher auseinanderzusetzen. Worauf es mir ankommt, ist lediglich zu zeigen, daß, selbst wenn man nur die habituelle Ähnlichkeit berücksichtigt, für *Desmoceras* mindestens noch zwei Ammonitengruppen als Vorfahren in Betracht kommen, bei denen nicht wie bei *Joannites* die Schwierigkeit der zeitlichen Intermittenz besteht.

Während ich eine Ähnlichkeit von *Desmoceras* mit *Joannites* gerne zugeben will — allerdings ohne daraus die Notwendigkeit einer genetischen Verknüpfung abzuleiten, da eine solche nach anderen Richtungen sich ungezwungener ergibt —, bin ich außer Stande, die von Steinmann betonte Übereinstimmung von *Sphingites* mit *Puzosia* zu sehen. Wie man die Suturlinie von *P. subplanulata* Schlüt. auf jene des *Sphingites Bronni* Mojs. zurückführen will, ist mir einfach unverständlich. Es heißt den Tatsachen offenbar Gewalt antun, wenn man die Loben der erwähnten *Puzosia* mit solchen von anderen Ammonitengruppen als *Haploceras* und *Gaudryceras* vergleicht. Ebensowenig vermag ich eine Ähnlichkeit

---

schränkte Zahl von Formenmöglichkeiten bietet. Wer die Wiederholung des paläozoischen Typus von *Uncinulus* in der Gruppe der *Rhynchonella plicatilis* aus der Kreide oder des triadischen Typus *Halorella* in der Gruppe der *Rhynchonella Astieriana* kennt, der wird auch die Ähnlichkeit der beiden erwähnten Terebratuliden noch nicht im Sinne einer direkten Abstammung der einen von der anderen verwerten. Die Annahme iterativer Artbildung wie bei *Vola* liegt hier ungleich näher. Gerade die triadischen Brachiopoden bieten viele gute Beispiele dafür, wie ähnlich Arten aus systematisch weit voneinander abstehenden Gattungen *(Aulacothyris, Rhynchonella, Spirigera)* einander in ihren äußeren Merkmalen werden können.

zwischen *Pachydiscus* und *Cladiscites* zu finden. Der Habitus typischer Formen in diesen beiden Gattungen ist doch ein sehr verschiedener. Bei den wenigen mit Externskulptur — Radialrippen, die aber dann stets mit Spiralstreifen kombiniert sind — ausgestatteten Cladisciten abgeflachte Flanken und sehr enger Nabel, bei *Pachydiscus* stark gewölbte Flanken mit weitem Nabel. Worin soll da die angeblich weitgehende Übereinstimmung bestehen? Auch von der „Übereinstimmung bis ins kleinste Detail", die Steinmann im Bau der Suturlinien erkennt, vermag ich nichts zu sehen. Bei oberflächlicher Betrachtung mögen die letzteren in beiden Gattungen ähnlich erscheinen, allein bei näherer Untersuchung ergibt sich, daß wohl die Sättel, nicht aber die Loben nach dem gleichen Plane angelegt sind. Bei *Pachydiscus* enden alle Loben mit mittelständigen, auffallend tief hinabreichenden Spitzen, bei *Cladiscites* ist der Lobengrund viel breiter, eine größere Zahl von Endspitzen steht auf gleicher Höhe und zumeist erhebt sich ein großer mittelständiger Zacken aus dem Lobengrunde und teilt diesen in zwei mehr weniger symmetrische Hälften. Ähnlich sind die Loben von *Cladiscites* und *Pachydiscus* nur insoferne, als sie sehr reiche Zerschlitzung aufweisen, aber wenn man von dem Beiwerk der Verästelungen absieht und den Verlauf der Hauptäste ins Auge faßt, so ergibt sich ein wesentlich verschiedenes Bild. Übrigens stehen *Desmoceras*, *Puzosia* und *Pachydiscus* einander so nahe, daß ich vorläufig gar keinen Grund sehe, ihre genetische Zusammengehörigkeit in Zweifel zu ziehen. Es heißt wahrlich den Standpunkt einer polyphyletischen Entstehung unserer systematischen Kategorien maßlos übertreiben, wenn man eine natürliche Gruppe wie *Pachydiscus* ohne irgendwelche Beweisgründe derart zerreißt, daß die ungefurchten und gefurchten Arten auf ganz verschiedene Vorfahren *(Cladiscites* und *Arcestes)* bezogen werden. Mit Recht tadelt Steinmann (p. 230) die blinde Gattungsfabrikation in der Systematik der Ammoniten, aber ich glaube, daß die unmotivierte Zerreißung einer natürlichen Einheit wie *Pachydiscus* einem Einblick in den phylogenetischen Zusammenhang der Ammonitensippen ebensowenig förderlich ist.

Diese Zerreißung erscheint um so willkürlicher, als sie lediglich der vorgefaßten Idee einer Rassenpersistenz zuliebe vorgenommen wird. Fragen wir nun einmal, welche Rassenmerkmale von *Cladiscites* in *Pachydiscus* persistieren! In der Aufblähung der Flanken erinnert nur e i n e triadische Form (*Paracladiscites indicus* Mojs.) an *Pachydiscus*. Alle anderen Cladisciten, auch jene mit sehr breitem Querschnitt, haben deutlich abgeflachte Flanken. Der Nabel ist ausnahmslos sehr eng, fast geschlossen, bei *Pachydiscus* weit. *Pachydiscus* ist zumeist kräftig skulpturiert. Bei *Cladiscites* tritt eine schwache Radialskulptur nur ausnahmsweise auf. Die bezeichnenden Merkmale eines typischen *Pachydiscus* finden sich

bei *Cladiscites* entweder überhaupt nicht oder, wenn ausnahmsweise eines jener Merkmale vorhanden ist, so steht es einer Kombination der übrigen, bei *Paehydiscus* nicht auftretenden Merkmale gegenüber. Die Unterschiede im Bau der Loben habe ich bereits hervorgehoben. Was bleibt da von der angeblichen Rassenpersistenz der Cladisciten in *Pachydiscus* noch übrig?

Selbst zwischen zwei so verschiedenen Gattungen wie *Hypocladiseites* und *Haploceras* sieht Steinmann Ähnlichkeiten, die ihm auf eine phylogenetische Verknüpfung hinweisen. Das einzige Merkmal, in dem eine Übereinstimmung besteht, ist die subseriale Anordnung der Lobenelemente. Aber es geht doch nicht an, aus einem Komplex disparater Merkmale ein einzelnes herauszugreifen und als Beweis für eine Stammeszusammengehörigkeit zu verwerten. Das ist jene Methode, die in ihrer äußersten Konsequenz zu der Ableitung der Kasuare von *Ceratosaurus*, der Walrosse von *Dinoceras* oder der *Glyptodontia* von den Schildkröten führt. Von zwei Formen, die in dem Verhältnis direkter Deszendenz stehen, muß die eine in allen ihren Merkmalen als ein natürliches Fortbildungsprodukt der anderen erscheinen. Einer solchen Voraussetzung entsprechen *Hyplocladiscites* und *Haploceras* gewiß in viel geringerem Maße als *Oppelia* und *Haploceras*. Die beiden letzteren Gattungen sind, wie schon Zittel betont, auf das engste miteinander verknüpft.

Wenn ich die *Desmoceratidae* (mit Einschluß von *Pachydiscus*) an *Haploceras* beziehungsweise *Oppelia* und die letztere Gattung über *Harpoceras* an *Arietites* anzuschließen versuche, so folge ich darin allerdings der alten Methode, „in der gewohnten Weise überall an wenig ältere Formenkreise anzuknüpfen". Herr Steinmann versagt dieser, für geistreiche Spekulationen freilich zu einfachen Methode seine Billigung und schließt seine Kritik mit dem Satze: „Sollte es Diener dabei wirklich gelungen sein, *Harpoceras* aus *Arietites* und *Oppelia* aus *Harpoceras* abzuleiten, so können wir der Veröffentlichung dieses Ergebnisses mit gespanntem Interesse entgegensehen" (p. 194). Dieser Satz fordert das harte Urteil, das Jaekel in dieser Zeitschrift über die Arbeitsweise Steinmann's ausgesprochen hat, geradezu heraus. Herrn Steinmann ist offenbar nur ein Lapsus calami unterlaufen, als er mir die Entdeckung der genetischen Verknüpfung von *Arietites* und *Harpoceras* zuschrieb, denn ich kann unmöglich annehmen, daß einem Forscher, der über die Phylogenie der Ammoniten schreibt, eine Abhandlung wie die Monographie der Harpoceraten von E. Haug (N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. III. 1885) unbekannt geblieben sei. Nachdem schon Neumayr (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 27. 1875. p. 907, 908) auf die Schwierigkeit der Trennung gewisser Harpoceraten von *Aegoceras* und *Arietites* aufmerksam gemacht hatte, ist von Haug der polyphyletische Charakter der Gattung *Harpoceras* (im weiteren Sinne) mit guten Gründen verfochten worden. Er hat gezeigt, daß

Hildoceras und *Lillia* in *Arietites* wurzeln und seine Beobachtungen sind später von Geyer (Abhandl. k. k. geol. Reichsanst. 15. Heft 4. p. 73) an zahlreichen Formen aus dem Mittellias des Schafberges bestätigt worden. Beiden Forschern ist es gelungen, „geologisch aufeinanderfolgende, in der äußeren Gestalt ziemlich nahestehende Formen derart in Beziehung zu bringen, daß das Hervorgehen der jüngeren aus den älteren Arten mindestens sehr wahrscheinlich wird". Das Studium des reichen Materials der Münchener paläontologischen Staatssammlung brachte Haug und Suttner (N. Jahrb. f. Min. etc. 1887. 2. p. 120) zu der Überzeugung, „daß die echten Harpoceraten direkt von *Arietites* abstammen". An den Harpoceraten des mittleren Lias hat Geyer „die unmerklichen Übergänge der Gattungscharaktere" nachgewiesen.

Wenn Forscher, wie Fleischmann, sich allen descendenztheoretischen Beweisversuchen gegenüber ablehnend verhalten, so kann ich diesen Standpunkt zwar nicht teilen, wohl aber verstehen. Unbegreiflich jedoch erscheint es mir, daß ein überzeugter Descendenztheoretiker wie Steinmann, der noch dazu für die Paläontologie die entscheidende Stimme in allen phylogenetischen Fragen reklamiert, die Bedeutung paläontologischer Beweisgründe so gering einschätzt, wie in der Frage der Herkunft von *Harpoceras*. Von zwei Ammonitengattungen dominiert die eine *(Arietites)* im unteren, die andere *(Harpoceras)* im oberen Lias. In der kritischen Grenzregion des mittleren Lias trifft man Formen, die in Gestalt, Skulptur und Suturlinie derart zwischen beiden Gattungen stehen, daß ihre systematische Stellung kontrovers ist und daß „Formenreihen" im Sinne Waagen's von der einen Gattung zur anderen eine Brücke schlagen. Da stärkere Wahrscheinlichkeitsbeweise für den genetischen Zusammenhang von zwei Formzuständen einer Tiergruppe uns in der Paläontologie leider nicht zu Gebote stehen, muß man wohl fragen, welcher Art von Beobachtungstatsachen Herr Steinmann eine Beweiskraft auf descendenztheoretischem Gebiete zugesteht. Eine Umbildung der Richthofenien und Hippuriten in Tunicaten oder der Trilobiten in Panzerfische hält er für möglich, aber vor der Umbildung von *Arietites* in *Harpoceras* verschließt er die Augen, weil der triadische *Discotropites* nicht aussterben darf, sondern in *Harpoceras* persistieren muß. Da ist der Ausspruch Bertrand's, man müsse die Dinge für möglich halten, um sie zu sehen, wohl kaum am Platze. Um phylogenetische Beziehungen zwischen *Discotropites* und *Harpoceras* zu sehen, mußte ich nicht nur eine Brille von bestimmter Färbung aufsetzen, sondern auch durch Scheuklappen das Gesichtsfeld so weit einschränken, daß die klaren Beziehungen zwischen *Harpoceras* und *Arietites* meinem Auge verdeckt bleiben.

Daß auch über die phylogenetischen Beziehungen zwischen *Oppelia* und *Harpoceras* eine ausgebreitete Literatur existiert, die

bis auf die bekannte Arbeit Waagen's über *Oppelia subradiata* aus dem Jahre 1869 zurückgeht, brauche ich denjenigen, die dem Studium jurassischer Ammoniten nähergetreten sind, wohl nicht zu sagen.

Gegen die von mir behauptete Verarmung der Ammonitenfauna zur Zeit der rhätischen Stufe und der obersten Kreide führt Herr Steinmann den mit Recht beliebten Einwand der Unvollständigkeit der paläontologischen Überlieferung ins Feld. Warum er einen solchen Einwand in bezug auf die jüngsten Kreidesedimente macht, ist mir unerfindlich. Ob ich mir vorstelle, daß die Ammoniten gegen das Ende der Kreideepoche wirklich erlöschen oder daß sie, wie Steinmann annimmt, zu nackten Oktopoden werden, indem sie ihre Schalen abstreifen, in beiden Fällen muß eine zunehmende Verarmung der marinen Absätze an Ammonitenschalen resultieren. Wenn aber Herr Steinmann auch für die rhätische Stufe verlangt, daß man mit dem Urteil über eine Verarmung der Ammonitenfauna bis zu der Entdeckung einer reichhaltigen Cephalopodenfazies warten solle, so ist zu bemerken, daß gewisse rhätische Ablagerungen in der Osterhorngruppe und bei Garmisch ebenso reich an Ammoniten sind, als manche Unterstufen der norischen und ladinischen Stufe und daß die scharfe, von Pompeckj nachgewiesene Grenze zwischen den Ammonitenfaunen des Rhät und des tiefsten Lias nicht durch den unvollständigen Stand unserer Kenntnis cephalopodenführender Ablagerungen aus jener Epoche erklärt werden kann. Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnis der rhätischen Ammonitenfauna ist jenem unserer Kenntnis der permischen Cephalopoden n a c h — nicht v o r — der Entdeckung der Artinsk- und Sosioschichten (Steinmann, l. c. p. 231) gleichzustellen. Von einer Verarmung der Ammonitenfaunen in der Zeit des Rhät und des Maestrichtien darf man mit demselben Recht sprechen, wie von einer Verarmung der Trilobitenfauna im Mittel- und Oberdevon. Wenn Steinmann annimmt, daß wir nur den tausendsten Teil der Absätze des Maestrichtien kennen, dann gilt diese Lückenhaftigkeit unserer Kenntnis genau ebenso auch für das Danien. Wenn man daher im Danien *Nautilus* noch in großen Mengen findet, aber die in älteren Kreideschichten unter ganz gleichen Bedingungen vorkommenden Ammonitenschalen nicht mehr, so darf man aus diesem Fehlen auf ein Erlöschen oder zum mindesten auf eine zunehmende Seltenheit der Ammoniten schließen.

Daß trotz der Lückenhaftigkeit der Sedimente die uns bekannte Fauna in vielen Fällen ein gutes Bild des tatsächlichen Entwicklungszustandes der Tierwelt überliefert hat, ist von J. Walther an dem Beispiel der cambrischen Meeresfauna in treffender Weise erörtert worden.

Ich halte daher an der Forderung fest, daß die von Steinmann angenommene Umbildung gewisser Ammonitenschalen in die

Schale des *Argonauta*-Weibchens durch den Nachweis vermittelnder Zwischenformen wahrscheinlich gemacht werde, ehe man ihr einen größeren Wert als den einer geistreichen Spekulation zugesteht. Ich kann die nackten Oktopoden nicht als die Produkte einer natürlichen Fortbildung der Ammoniten betrachten, weil mir die Reduktion der Schale mit der bei den Ammoniten tatsächlich zu beobachtenden Entwicklungstendenz (Verengerung des Peristoms, zunehmende Verzweigungen des Haftmuskels) im Widerspruch zu stehen scheint. Herr Steinmann legt besonderen Wert darauf, daß die drei heute bekannten *Argonauta*-Arten sich nach ihrer Schalenskulptur in entsprechende Ammonitengruppen der Oberkreide einfügen. Ich möchte noch weiter gehen und behaupten, daß selbst alle noch zu entdeckenden *Argonauta*-Arten in ihrer Schalenskulptur sich an bestimmte Ammonitensippen anschließen dürften, weil die Ornamentierung der Ammonitenschalen die bei den letzteren überhaupt vorhandenen Skulpturmöglichkeiten erschöpft. Es ist daher selbstverständlich, daß ein einer Ammonitenschale ähnliches Cephalopodengehäuse die Skulptur irgend einer oder auch mehrerer Ammonitengruppen nachahmt. Eine Beweiskraft in deszendenztheoretischer Richtung kann daher dieser Tatsache ebensowenig zukommen, als der Annahme, die *Argonauta*-Schale sei das Produkt einer langen Schalenumbildung, einer Annahme, die von jenen Zoologen nicht geteilt wird, die in der Schale von *Argonauta* eine der Schale anderer Cephalopoden keineswegs homologe Erwerbung des *Argonauta*-Weibchens sehen.

Herr Steinmann äußert sein Erstaunen darüber, daß bei den Erörterungen, die sich über seine Lehre von der Rassenpersistenz entsponnen haben, gegen die Verknüpfung weit auseinander liegender Formen das Zeitintervall selbst als Gegengrund verwertet wird. Er wirft die Frage auf, wie groß die Intermittenz sein müsse, um die Annahme eines phylogenetischen Zusammenhanges zwischen ganz ähnlichen Formen zu gestatten und weist auf die Übereinstimmung der lebenden mit cretacischen Salenien, der heutigen mit der turonen *Cystispongia* hin. Gerade diese Frage verrät die deduktive Grundlage der ganzen Behandlung des Problems der Rassenpersistenz durch Steinmann. Eine exakte Basis für die Antwort auf seine Frage kann selbstverständlich nur auf empirischem Wege gewonnen werden. Die Bedeutung der Intermittenz muß für jede Tiergruppe durch die Erfahrung festgestellt werden. Wenn durch eine Reihe von Beobachtungstatsachen die Persistenz aller Merkmale durch sehr lange Zeiträume bei einer Gattung wie *Cidaris* festgestellt worden ist, wird die Bedeutung einer Intermittenz sehr eingeschränkt. Auch unter den Ammoniten gibt es persistente Typen wie *Phylloceras*, aber die Erfahrung lehrt, daß hier eine Ausnahmserscheinung vorliegt, deren Verallgemeinerung nicht statthaft ist. In den meisten Ammonitenstämmen ist Formenunbeständig-

keit und rasche Umbildung so sehr die Regel, daß eine Intermittenz hier ganz anders bewertet werden muß, als bei *Cidaris* oder *Salenia*. Man darf daher bei den Ammoniten nur an wenig ältere Formenkreise anknüpfen, wenn man nicht die Möglichkeit der Konvergenz oder iterativen Artbildung außer acht lassen und sich dadurch der Gefahr grober Irrtümer aussetzen will.

Auf die beiden eben erwähnten Möglichkeiten nimmt Steinmann's phylogenetische Methode gar keine Rücksicht. Aber auch in der Ablehnung der Konvergenzerscheinungen ist er nicht konsequent geblieben. Die Balaniden läßt er zweimal aus getrennten Abteilungen der Crustaceen hervorgehen. Warum — darf man da fragen — werden gerade in diesem Falle die cretacischen Balaniden nicht als Nachkommen der paläozoischen betrachtet? Wenn sonst die zeitliche Intermittenz kein Hindernis für eine direkte phylogenetische Verknüpfung abgibt, welcher zwingende Grund liegt für eine stammesgeschichtliche Trennung der devonischen und rezenten Balaniden vor? Warum wird *Richthofenia* von Steinmann bei den *Productidae* belassen und warum ist gerade bei dieser Form die weitgehende Ähnlichkeit des Gerüstes mit jenem gewisser *Tetracoralla* kein von den letzteren überkommenes, stammesgeschichtliches Erbteil, also doch wohl auf Konvergenz beruhend?

Trotz Steinmann's Methode „die augenblicklichen oder bleibenden Lücken zu überbrücken", bleibt also der Ausspruch Schlosser's zu Recht bestehen, das größte Hindernis für die Aufstellung beweiskräftiger Stammesreihen dort, wo ein reiches Fossilmaterial vorliegt, sei die Unfähigkeit zu einer sicheren Entscheidung, ob eine Übereinstimmung in wichtigen Merkmalen auf Konvergenz oder auf wirklicher phylogenetischer Verwandtschaft beruhe.

Was mich und wohl auch manche meiner Kollegen in der Verkündigung der Lehre von der Rassenpersisteuz am wenigsten sympathisch berührt hat, ist die Art, in welcher Herr Steinmann die seiner Meinung entgegenstehenden Tatsachen ignoriert. Bleiben wir bei dem enger begrenzten Gebiete unserer Diskussion, der Phylogenie der Ammoniten, so ist es bezeichnend, daß Herr Steinmann es gar nicht der Mühe wert erachtet, auf eine Widerlegung der bisher verbreiteten Ansichten über die Abstammung aller jener Sippen des Jura und der Kreide einzugehen, die er nunmehr (p. 227) direkt von triadischen Vorfahren ableiten will. Die Anschauungen Neumayr's, die ich in der Einleitung zu diesem Aufsatz zitiert habe, sind jenen Steinmann's über Rassenpersistenz bei Ammoniten gerade entgegengesetzt. Natürlich steht es jedem Forscher frei, eine abweichende Meinung zu vertreten, aber Erfahrungen, wie sie eine Autorität vom Range Neumayr's auf Grund vieljähriger Beobachtungen gesammelt hat, scheinen mir doch zum mindesten eine Widerlegung zu verdienen. Ebenso hätte es mich interessiert, die Gründe zu erfahren, warum die von Haug, Zittel

und vielen anderen Paläontologen vertretene Stammeszusammengehörigkeit von *Arietites*, *Harpoceras* und *Oppelia* nicht bestehen soll. Die Mitteilung beweiskräftiger Beobachtungstatsachen hätte überzeugender gewirkt als der Prophetenton der Offenbarung einer neuen wissenschaftlichen Heilslehre.

So entschieden ich Steinmann's Lehre von der Rassenpersistenz bekämpfe, so gerne will ich die Anregung anerkennen, die er durch seine Kritik des gegenwärtigen Standes der phylogenetischen Forschung in der Paläontologie gegeben hat. Daß dieser Stand ein unbefriedigender ist, gebe ich rückhaltslos zu, ich verschließe mich auch keineswegs der Einsicht, daß der Entwicklungsgang der organischen Welt eine ganze Reihe ungelöster Probleme aufweist, aber ich glaube nicht, daß Steinmann's phylogenetische Methode uns einer Lösung dieser Probleme näher bringt. Was wir brauchen, sind nicht neue Hypothesen sondern neues Tatsachenmaterial. Nur aus einer Erweiterung des letzteren können sich neue, fruchtbare Gesichtspunkte ergeben. Man muß die Geduld haben, die einzelnen Linien zusammengehöriger Formenreihen Schritt für Schritt — nicht in Sprüngen über Formationsstufen oder Epochen hinweg — zu verfolgen und die Willensstärke, auf das Haschen nach Sensationseffekten zu verzichten.

Da Herr Steinmann an den Schluß seiner Erwiderung einen Ausspruch Goethe's setzt, so will auch ich diese Polemik mit einem Zitat aus Goethe schließen: „Viele schaffen und künsteln sich neue Theorien, um ihre Mittelmäßigkeit als bedeutend ausgeben zu können". Herr Steinmann hat so große wirkliche Verdienste um seine Wissenschaft, daß er es wahrlich nicht nötig hätte, sich dem Verdacht auszusetzen, dieser Ausspruch Goethe's könne auch für ihn gelten.

Ueber einen Fall von Kaolinbildung im Granit durch einen kalten Säuerling.

Von **C. Gagel** und **H. Stremme**.

Mit einer Kartenskizze.

I. Teil: Darstellung des geologischen Befundes und der Analysen.

Von **C. Gagel**.

Im Sommer 1908 hatte ich Gelegenheit, bei der Rückreise von Duppau in Gießhübel bei Karlsbad an der Austrittsstelle des bekannten Gießhübler Sauerbrunnens einen vorübergehenden, aber prachtvoll klaren Aufschluß zu sehen, der mir in Hinblick auf die neuerdings wieder sehr lebhaft gewordene Kontroverse über die Ursache der Kaolinbildung von besonderer Bedeutung zu sein

schien, indem er meines Erachtens in einwandfreier und vollkommen klarer Weise den Zusammenhang einer ganz außerordentlich intensiven bezw. vollständigen Kaolinisierung des Granits mit dem Auftreten des kalten Säuerlings der Elisabethquelle zeigte. Es wurden damals gerade sehr tiefgehende Aufräumungsarbeiten rings um die Austrittsstelle der Elisabethquelle vorgenommen, um diese, die seit einiger Zeit trübe geworden war, in größerer Tiefe neu zu fassen und so den Säuerling wieder in alter Reinheit zu erhalten.

Diese Aufräumungsarbeiten hatten ein trichterförmiges, meiner Schätzung nach etwa 30—40 m im Durchmesser haltendes und etwa ebensotiefes Loch rings um die Austrittsstelle des Säuerlings geschaffen; am Grunde dieses großen Trichters, dessen Inhalt nebenbei auf eine große Halde gestürzt war, wurde noch ein großer runder Schacht abgeteuft; die Wände des Trichters zeigten sich vollständig aus einem fast schneeweißen Rohkaolin gebildet, der noch großenteils die Struktur des ursprünglichen Granits aufwies und wolkig und flammig von unregelmäßig verteilten, intensiv rot gefärbten Partien eines ebenso struierten, kaolinartigen Materials durchsetzt war. Aus der Tiefe des Schachtes wurden ebenfalls andauernd größere Mengen weißen Rohkaolins herausbefördert.

Leider fehlte es mir sowohl an Zeit wie an den Mitteln, das kaolinisierte Gestein in den Wänden des steilen Trichters, in dem unten eifrig gearbeitet wurde, genauer zu untersuchen bezw. weitere Beobachtungen anzustellen; in der kurzen Zeit bis zur Abfahrt meines Zuges blieb es mir nur übrig, das aus dem Trichter geförderte und nebenbei auf die Halde geworfene Material anzusehen und daraus einige möglichst reine Proben zur Analyse zu sammeln, sowie von der nächsten Stelle des anstehenden Granits etwa 200 m westlich der Quelle am rechten Egerufer ein kleines Handstück des frischen Granits abzuschlagen.

Dagegen war der Besitzer des Gießhübler Sauerbrunnens, Herr Heinr. Edler v. Mattoni, so liebenswürdig, mir auf meine Bitte später noch aus der tiefsten Stelle der Ausschachtung unmittelbar vom Quellaustritt zwei weitere Proben des auch dort vollständig kaolinisierten, schneeweißen Granits zuzusenden, und zwar sowohl von dem gewöhnlichen grobkristallinen sowie von einem ganz feinkörnigen Gestein, das offenbar einen aplitischen Gang in dem grobkörnigen Granit gebildet hatte.

Ich möchte nicht verfehlen, Herrn v. Mattoni auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank für seine freundliche Unterstützung bei der Beschaffung des Analysenmaterials auszusprechen.

Was ich also an Ort und Stelle beobachten konnte, war die Tatsache, daß der grobkörnige Granit der dortigen Gegend hier am Grunde des schmalen, ziemlich tiefen Egertales in einem über 40 m im Durchmesser haltenden Kreise um die Austrittsstelle des

Sauerbrunnens bis zu der größten beobachtbaren Tiefe von über 50 m unter Erhaltung seiner Struktur vollständig in eine schneeweiße, mürbe, abfärbende, z. T. intensiv rot geflammte, kaolinartige Masse zersetzt war, daß diese Zersetzung räumlich, also doch auch wohl ursächlich an die Austrittsstelle des Säuerlings gebunden erscheint, wenigstens war das Vorhandensein eines andern kaolinisierenden Agens nicht ersichtlich, und daß etwa 200 m davon der unzersetzte frische Granit in hohen Klippen im rechten Egerufer zutage tritt und auf der andern Talseite nicht weit entfernt die Ausläufer der großen Duppauer Basaltmassen endigen.

G. Laube, dem wir eine genaue Beschreibung der Umgegend von Gießhübel, der dortigen Gesteine und Quellen verdanken[1], erwähnt dort (p. 31), daß früher bei der ersten Fassung der Elisabethquelle und der dicht daneben liegenden Franz-Josephs-Quelle die Bohrungen durch 51,7 bezw. 54 m Kaolin bezw. kaolinisierten Granit herabgetrieben wären, und daß die Bohrproben einen Wechsel von sandigem, mit Quarz und Feldspatkörnern vermengten weißen, rotstreifigen und rötlichen Kaolin gezeigt hätten, ohne aber diese Angaben analytisch zu belegen; auch er führt die angegebene Kaolinisierung des Granits auf die kohlensäurehaltigen Gewässer der Quellen zurück (p. 30), ebenso wie die sehr viel schwächeren, aber analogen Zersetzungserscheinungen im Granit an der Austrittsstelle der König-Otto-Quelle.

Da mir durch den prachtvoll klaren Aufschluß jetzt jeder Zweifel an dem ursächlichen Zusammenhang der Kaolinisierung (falls es eine solche war) mit dem Austreten des Säuerlings bewiesen erschien, so schien es mir zweckmäßig, durch genaue Analysen die tatsächliche Art der Zersetzungsvorgänge und die Beschaffenheit des Zersetzungsproduktes festzustellen und so wenigstens in einem konkreten Falle die alte Streitfrage nach den Ursachen der Kaolinisierung einwandfrei zur Entscheidung zu bringen. Der Direktor der kgl. preuß. geolog. Landesanstalt, Herr Geheimrat Beyschlag, hat mir zu diesem Zweck in liberalster Weise die Herstellung sämtlicher erforderlich erscheinenden Gesteinsanalysen im Laboratorium der Anstalt bewilligt, wofür ich ihm auch an dieser Stelle bestens zu danken mich verpflichtet fühle, ebenso den Herrn analysierenden Chemikern Dr. Eyme und Dr. Gans, die in zuvorkommendster Weise auf alle meine diesbezüglichen Wünsche betreffs der Ausführung der Analysen eingingen.

Die Elisabethquelle hat eine Temperatur von 11,4° C., spez. Gew. 1,0022; 10000 Teile enthalten 11,85 Teile festen Rückstand; darunter 0,45 SiO_2; 0,2907 K_2SO_4; 0,2163 KCl; 0,0558 $FeCO_3$; 0,007 $MnCO_3$; 0,027 Al_2O_3; 1,545 $CaCO_3$; 0,88 $MgCO_3$;

[1] G. Laube: Die geologischen Verhältnisse des Mineralwassergebiets von Gießhübel Sauerbrunn. 1898.

0,6528 K_2CO_3; 0,0037 Li_2CO_3; 7,61 Na_2CO_3; organ. Substanz 0,018; endlich 18,5074 Teile freie CO_2 und 4,5308 Teile halbfreie CO_2, d. i. 941,1 Cc CO_2 in 10000 Cc Wasser; es ist also ein kalter schwacher Säuerling von sehr gering ausgeprägtem Geschmack. (Analyse der Gießhübler Sauerwässer von N. v. Novak und Dr. Kratschmer. Karlsbad 1882.)

Der nächste anstehende Granit am rechten östlichen Egerufer etwa 200 m von der Quelle entfernt ist grobkörnig mit bis 1 cm großen, ganz hellrötlichen Orthoklaskristallen, mit sehr zurücktretendem Biotit, der stellenweise vollständig verschwindet; das abgeschlagene und teilweise zur Analyse verwendete Handstück war leider nicht mehr durchgängig vollständig frisch; die Feldspäte zeigen z. T. schon Anfänge von Zersetzung; einige sind etwas trübe und matt, nicht mehr glänzend; einige (ganz wenige) sind intensiv rot gefärbt und ganz matt; auf Kluftflächen des Gesteins zeigen sich z. T. schwache Anflüge von Eisenhydroxyd.

Die Analyse des Gesteins ergab:

	SiO_2	71,67
	TiO_2	0,14
15,83	Al_2O_3	14,64
	Fe_2O_3	1,19
	FeO	1,08
	CaO	0,38
	MgO	0,18
	K_2O	5,20
	Na_2O	3,23
	H_2O	1,71 %
	CO_2	0,00 *
	SO_3	0,18
	P_2O_5	0,24
		99,84

Laube rechnet den Granit von Gießhübel zu seinem Erzgebirgsgranit (l. c.); einige von Laube mitgeteilte Analysen seines Erzgebirgsgranits (Karlsbader Granits) seien des Vergleichs wegen mit angeführt. (Laube, Geologie des böhmischen Erzgebirges. Prag 1876.)

	Erzgebirgsgranit von Fischern	Sandfeld		Zettlitz	Oberrothau	
SiO_2	73,02	72,91		72,85	73,3	
Al_2O_3	15,87	13,89	14,74	16,7	15,59	16,58
Fe_2O_3		0,85		Spuren	0,99	
CaO	1,42	1,52		—	0,88	
MgO	0,14	0,73		0,36	0,09	
K_2O	4,5	3,99		4,34	4,5	
Na_2O	1,52	2,76		3,42	1,02	
SO_3	1,21	1,82		—	1,5	
P_2O_5	Spur	—		Spur	—	
Glühverlust	? ?	? ?	Glühverlust (H_2O) 2.8		? ?	
	97,68	98,47		100.47	97,87	

* Das Fehlen ausdrücklich festgestellt.

Zwei ganz feinkörnige Ganggranite von Graslitz und Unterrothau ergaben:

SiO_2	74,68	75,23
Al_2O_3	14,25	15,38
Fe_2O_3	1,87	
CaO	2,01	Spur
MgO	0,73	„
K_2O	4,52	4,67
Na_2O	1,64	3,53
SO_3	Spur	Spur
P_2O_5	„	„
Glühverlust (H_2O)	—	1,49
	99,69	100,30

Diese feinkörnigen Granite sind also den grobkörnigen Graniten in der Zusammensetzung ganz außerordentlich ähnlich, nur etwas kieselsäurereicher; der eine ist außerdem erheblich reicher an Kalk.

Der Vergleich der gesamten Analysen zeigt, daß dieser Erzgebirgsgranit im großen ganzen sehr gleichmäßig beschaffen ist und daß diese neue Analyse von Gießhübel, trotzdem das verwendete Stück schon die ersten Spuren von Verwitterung zeigt, recht gut mit den andern Analysen übereinstimmt. Auffällig ist der sehr geringe Magnesiagehalt im Granit von Gießhübel, was sich aus dem fast völligen Zurücktreten des Biotits erklärt, und der verhältnismäßig geringe Kalkgehalt, der auf sehr wenig Plagioklas schließen läßt; dagegen ist der Kaligehalt höher als bei allen andern Analysen und der Natrongehalt ebenfalls recht hoch; der Gehalt an Schwefelsäure ist wieder sehr gering.

Die von mir selbst gesammelten kaolinartigen Zersetzungsprodukte von der Halde und die mir aus der Tiefe des Schachtes zugesandten Proben zeigen nun folgende Beschaffenheit:

A. Aus der Tiefe des Schachtes: anscheinend vollständig kaolinisierter, grobkörniger Granit; die ursprüngliche Struktur ist vollständig erhalten, das Gestein ganz mürbe und bröckelig, schneeweiß, abfärbend, z. T. mit kleinen Flecken (dünnen Häutchen) von Eisenhydroxyd, besonders in der Umgebung der großen Quarze; die Feldspäte anscheinend völlig zersetzt (wie die Analyse ergab, sind aber noch unzersetzte Feldspatkerne vorhanden).

B. Aus der Tiefe des Schachtes: völlig kaolinisierter, sehr feinkörniger Granit (Aplit?); die Struktur noch völlig erhalten, mürbe, bröckelig, schneeweiß, abfärbend, mit feinen hellgrünlichen Häutchen auf Kluftflächen, nur die ganz kleinen Quarze sind noch mit der Lupe erkennbar, alles übrige ist schneeweißer, abfärbender Kaolin.

C. Von der Halde gesammelt: völlig kaolinisierter, grobkörniger Granit mit vollständig erhaltener Struktur, Gesamteindruck fast weiß, rotgesprenkelt, mürbe, bröckelig, abfärbend, mit vereinzelt eingesprengten, kleinen, intensiv rot gefärbten, zersetzten Feldspäten.

D. Völlig kaolinisierter, grobkörniger Granit, beinahe überall

mit fast vollständig erhaltener Struktur, ziemlich intensiv rot gefärbt, ganz krümelig, mürbe und abfärbend, mit vereinzelten helleren bis fast weißen, ganz zersetzten Feldspäten.

Außerdem wurden von der Halde noch Stücke dieses roten zersetzten Gesteins gesammelt, die die Struktur schon kaum mehr erkennen ließen, was aber wohl durch die mechanische Zertrümmerung des sehr mürben Gesteins bei den Ausräumungsarbeiten zu erklären ist.

E. Endlich wurden von der Halde noch Stücke des ganz mürben, abfärbenden, weiß und rot geflammten Kaolins gesammelt, die die vorher beschriebenen weißen und roten Varietäten in einem Handstück in dünneren Lagen und Streifen abwechselnd zeigten.

Im Aufschluß des großen Trichters sah man die z. T. intensiv roten Partien im großen und ganzen ziemlich scharf abgesetzt, wolkig und flammig verteilt in dem überwiegend rein weiß gefärbten Rohkaolin.

Analysiert wurden die Proben A, B und D, und zwar wurde zuerst je eine Bauschanalyse des vollständigen Gesteins gemacht, dann wurden größere Mengen von A, B und D so lange mit Wasser gekocht, gewaschen und gesiebt, bis alle groben Quarze und noch unzersetzten gröberen Partikel entfernt waren und nur das unter 2 mm Korngröße enthaltende weiße bezw. rote Rückstand, der eigentliche Kaolin nebst etwaigen sonstigen feineren Produkten, übrig blieb, der schon völlig plastisch war; endlich wurde dieser Kaolin nochmals geschlämmt, bis auch die Bestandteile von 2—0,05 mm Korngröße entfernt waren und nur die feinsten Schlämmprodukte unter 0,05 mm Korngröße zurückblieben, und dieser feinste Schlämmrückstand wurde dann außer der Bauschanalyse noch durch Aufschließen mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) im zugeschmolzenen Rohr bei 220° C. auf seinen Tongehalt untersucht nach der sonst im Laboratorium der kgl. geolog. Landesanstalt bei der Tonbestimmung geübten Methode. Die Analysen ergaben[1]:

	A (weiß) Gesamt-Analyse	B (weiß) Gesamt-Analyse	D (rot) Gesamt-Analyse	Bauschanalysen der feinsten Abschlämmprodukte von A + B	von D
SiO_2	69,87 (75,60)	64,68 (70,04)	67,54 (72,80)	49.71 (56,57)	47,78 (54,09)
TiO_2	0,10	Spur	0,10	0,10	0,26
Al_2O_3	17,41 (18.89)	24,93 (27,37)	21,34 (22,01)	35.20 (40,06)	34,07 (38,34)
Fe_2O_3	0,69 (0,75)	0,46	2,26 (2,44)	1,22 (1,39)	3,51 (3,97)
FeO	3,02 (3,28)	0,26	0,40	0.21	0,12
CaO	0,20	0,10	0,15	0,17	0.57 (0,64)
MgO	0.15	0,06	0,07	0,13	0,23
K_2O	0.36	0,29	0,33	0,54	0,67
Na_2O	0,16	0,08	0,09	0,06	0,28
H_2O	6,33	8,62	7,33	12.13	11,67
CO_2	1,49	—	—	Spur	0,24
SO_3	0.06	0.13	Spur	0,15	0,28
P_2O_5	0,11	0,18	0,11	0,12	0.18
	99,95	99,79	99,72	99.74	99,86

[1] Die danebenstehenden in ( ) gesetzten Zahlen sind die Umrechnungen auf wasserfreie Substanz!

Die Tonbestimmung der Schlämmprodukte im zugeschmolzenen Glasrohr bei 220° mit verdünnter Schwefelsäure ergab:

	Weißer Kaolin A + B	Roter Kaolin (D)
a) Unzersetzte Silikate und Quarze .	12,25 %	11,32 %
b) Zersetztes Silikat (Kaolin): SiO_2 .	39,96 „	39,59 „
Al_2O_3 .	33,98 „	33,50 „
Fe_2O_3 .	0,95 „	2,92 „
H_2O (bei 105° C, und Glühverlust)	12,76 „	12,32 „
	99,90	99,65

Zum Vergleich seien noch einige von Laube (Geologie des böhmischen Erzgebirges) mitgeteilte Analysen von Rohkaolin von Zettlitz angeführt:

SiO_2	69,46	75,7	53,40 Quarz 15,65 unlöslich 6,65 löslich
Al_2O_3	21,73		17,46
FeO	Spur		0,24
MgO	0,28		Spur
Na_2O / K_2O	0,69		—
P_2O_5	Spur		Spur
Glühverlust (H_2O)	7,83		5,98
	99,99		99,38

Die chemische Formel des reinen Kaolins würde ergeben:

SiO_2	46,50
Al_2O_3	39,56
H_2O	13,94
	100,00

Aus dem Vergleich der angeführten Analysen ergibt sich, daß hier also tatsächlich ein reiner Kaolinisierungsprozeß vorliegt, daß die Zersetzung am vollständigsten und weitesten vorgeschritten ist bei dem ganz feinkörnigen Granit (Aplit, B) vom Grunde des Quellschachts, der völlig schneeweiß, mürbe und zerreiblich ist, kaum noch den vierten Teil des ursprünglichen Eisengehalts besitzt und nur noch die kleinen Quarzkörnchen erkennen läßt; demnächst am meisten kaolinisiert ist das rote, von der Halde gesammelte Gestein, das (nach der Lage auf der langen Halde zu urteilen) etwa aus der mittleren Tiefe des großen offenen Trichters stammen müßte, in dem der Eisengehalt fast gleich geblieben ist; verhältnismäßig am wenigsten vorgeschritten ist der Prozeß bei dem scheinbar ebenfalls völlig kaolinisierten, grobkörnigen Granit aus der Tiefe des Quellschachtes (A), der den verhältnismäßig und absolut

geringsten Ton- und Wassergehalt, den größten Gehalt an Kalk, Magnesia, Kali und Natron aufweist und außerdem einen ganz auffällig hohen (sehr stark **erhöhten**) Gehalt an FeO und einen sonst nur noch in einer Analyse beobachteten Gehalt an CO_2 zeigt.

Der Kaligehalt ist bei dieser Gesteinszersetzung auf etwa $\frac{1}{15}$, der Natrongehalt bis auf $\frac{1}{30}$ des ursprünglichen zurückgegangen, Magnesia und Kalk haben ebenfalls sehr, z. T. bis auf die Hälfte abgenommen, ebenso die Phosphorsäure auf die Hälfte; der Eisengehalt hat merklich abgenommen in D, ist fast auf $\frac{1}{4}$ vermindert in B und zeigt eine Zunahme bei der Analyse A, wo zwar der Gehalt an Fe_2O_3 fast um die Hälfte abgenommen, dagegen der Gehalt an FeO ganz erheblich zugenommen hat, aber gleichzeitig auch ein sonst nicht vorhandener Gehalt an CO_2 auftritt, was auf die Neubildung von Eisenspat schließen läßt; [nach Roesler (Beiträge zur Kenntnis einiger Kaolinlagerstätten. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XV. p. 231 ff.) ist Eisenspat eine sehr verbreitete Neubildung in den Rohkaolinen]. Der Gehalt an Kieselsäure ist in B (dem feinkörnigen Gestein) um etwa 2 % zurückgegangen, in D etwas zurückgegangen, in A um über 2 % erhöht; der Gehalt an Al_2O_3 dagegen ist in A um 27,54 %, in D um 55,30 % und in B um 82,61 % der ursprünglichen Menge erhöht (immer berechnet auf die wasserfreie Substanz) und der Wassergehalt hat von 1,71 % im frischen Gestein in A auf 6,33 %, in D auf 7,33 % und in B auf 8,62 % zugenommen. Es ist also eine ganz typische und unzweifelhafte Kaolinbildung eingetreten, die nur noch nicht ganz vollständig zu Ende durchgeführt ist; das beweisen chemisch die noch nicht verschwundenen Reste von Kali, Natron und Phosphorsäure in den Gesamtanalysen, dem äußeren Augenschein nach die in den Wasch- und Schlämmrückständen vorhandenen noch festen, unzerreiblichen, aber schon matten, weißen, angegriffenen Feldspäte bezw. Reste des weißen, schon angegriffenen, aber noch nicht zerreiblichen feinkörnigen Gesteins und mikroskopisch im Dünnschliff die noch erkennbaren bezw. z. T. noch ziemlich frischen Feldspäte.

Der Gehalt des Rohkaolins an gröberen Quarzen und noch unzersetzten Feldspäten bezw. Gesteinspartien betrug:

	A + B	D
über 2 mm	30,8 %	18,66 %
sandige Bestandteile 2—0,05 mm	21,59 „	31,41 „
feinstes, unter 0,05 mm	48,61 „	50,93 „
von dem ausgesiebten Material bei der zweiten Untersuchung bestanden aus		
sandigen Bestandteilen 2—0,05 mm	31,8 „	39,6 „
feinstes, unter 0,05 mm	68,2 „	60,4 „

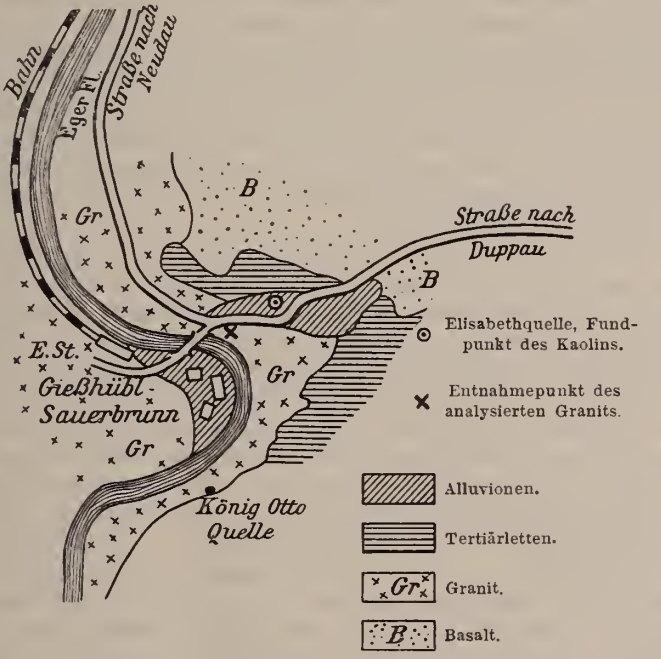
Diese allerfeinsten Schlämmprodukte unter 0,05 mm von A + B (48,61 %) und D (50,93 %) sind es, die nun nochmals

analysiert wurden und zwar sowohl durch Bauschanalyse wie durch Tonbestimmung vermittelst verdünnter Schwefelsäure im zugeschmolzenen Glasrohr. Sie sind vollkommen plastisch, haben einen sehr starken Tongeruch und enthalten also nach der Tonbestimmung außer den unzersetzten Silikaten und Quarz (11,32 % bezw. 12,25 %) Kieselsäure, Tonerde und Wasser **genau** in dem Verhältnis der FORCHHAMMER'schen Kaolinformel:

$2SiO_2$		Al_2O_3		$2H_2O$	
120	:	102	:	36	theoretisch
120	:	102	:	38	beim weißen Kaolin,
120	:	102	:	37	beim roten Kaolin,

also eine Übereinstimmung, wie sie besser nicht gedacht werden kann.

Von den Bauschanalysen der feinsten Schlämmprodukte, die an dem Material einer zweiten Untersuchungsprobe gemacht wurden,



Kartenskizze von Gießhübl nach G. LAUBE. 1 : 25 000.

zeigt die Analyse von D (roten Kaolin) außer dem erhöhten Gehalt von Eisenoxyd einen erhöhten Gehalt von Kalk gegenüber dem Granit und ebenso einen Gehalt an CO_2 und zwar wiederum in einem Verhältnis, das auf eine Neubildung, diesmal von Kalkspat schließen läßt. Da diese Kohlensäure und die erhöhten Gehalte

an FeO und CaO nur in einzelnen — nicht in allen — Analysen beobachtet wurden, so müssen diese Neubildungen von Eisenspat und Kalkspat nur in geringen, unregelmäßig verteilten Massen vorliegen. Diese Bauschanalysen der feinsten Abschlämmprodukte geben außerdem noch Auskunft über die Zusammensetzung der unzersetzten, feinsten Gesteinsreste, die von der verdünnten Schwefelsäure bei der Tonbestimmung nicht aufgeschlossen wurden und noch 12,25 % bezw. 11,32 % der Gesamtmasse ausmachen.

Da die Austrittsstelle der Elisabethquelle am Boden des schmalen, verhältnismäßig tief eingeschnittenen Egertales liegt, das einer ziemlich energischen Erosion unterworfen ist, da die Kaolinisierung räumlich an diese Austrittsstelle des Säuerlings gebunden erscheint und wenig seitlich davon in den Uferwänden des Tales der frische, unzersetzte Granit zu tage tritt, so erscheint das Vorhandensein bezw. -gewesensein einer andern, jungen, oberflächlich gelegenen Kaolinisierungsursache in Gestalt von Braunkohlenlagern bezw. Torfmooren (Humussäuren, Moorwasser) (vergl. H. Stremme, Über Kaolinbildung. Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1908. 16. p. 122—128 und 443—445) ganz ausgeschlossen und die Kaolinisierung des Granits kann nur auf die Kohlensäure der Quelle zurückgeführt werden, die das Gestein rings um die Quellspalte vollständig erfüllen und durchdringen mußte und so diese intensive Zersetzung zuwege brachte.

Gerade die Tatsache, daß die Austrittsstelle des Säuerlings hier am Grunde des von Alluvionen erfüllten Egertales oder vielmehr an der Mündung eines kleinen Nebentälchens in das Egertal liegt, also unter Umständen, die dem freien Austreten der Kohlensäurequelle einen gewissen Widerstand entgegensetzten und so bei vollständigem Luftabschluß die Infiltrierung des ganzen umliegenden Gebietes mit Kohlensäure begünstigen mußten, scheint mir mit die Ursache der außerordentlich starken Kaolinisierung zu sein; bei der König-Otto-Quelle, die etwa 1 km oberhalb, 30 m über dem Egerspiegel frei aus den hohen Uferklippen austritt, ist die Kaolinisierung des Granites zwar auch in derselben Art und Weise, aber lange nicht in dem Umfange eingetreten wie hier bei der Elisabethquelle. Laube (l. c. p. 28) beschreibt den Granit an der König-Otto-Quelle als schokolade bräunlich bezw. lichtrötlichgrau, auf Klüften mit einem dichten Pulver von weißem Kaolin bedeckt, die großen Orthoklase durchweg angegriffen, matt, erdig, einzelne aufgelockert, andere völlig kaolinisiert, z. T. mit bräunlichem Eisenhydroxyd bedeckt, z. T. mit Quarz infiltriert, welche sekundäre Quarzinfiltration im ganzen Gestein sehr deutlich war.

Zwei Analysen des Gesteins aus der Umgebung der König-Otto-Quelle, die Laube mitteilt (l. c. p. 29), zeigen:

Kieselsäure	82,30 %	79,10 %
Tonerde	3,28 „	9,85 „
Eisenhydroxyd . .	8,76 „	4,75 „
Kali	3,75 „	3,13 „
Natron	0,70 „	1,26 „
Kalk	0,66 „	0,50 „
Magnesia	0,65 „	1,27 „
Schwefelsäure . .	Spur	Spur
	100,10	99,86

Die Analysen zeigen also dort eine auffällige Anreicherung der Kieselsäure (sichtbare drusige Infiltration von sekundärem Quarz), von Fe_2O_3 (Ausscheidungen von Eisenhydroxyd besonders auch um die Quarzkörner), dagegen eine sehr deutliche Abnahme an Kali und Natron; der Prozeß ist hier offenbar erst in den Anfangsstadien und wegen der sehr starken sekundären Anreicherung mit Kieselsäure und Eisenhydroxyd chemisch nicht so klar ersichtlich; die Beschreibung von Laube läßt aber unzweifelhaft die Übereinstimmung mit den vorher beschriebenen Erscheinungen an der Elisabethquelle erkennen; das Wasser der König-Otto-Quelle ist auch erheblich reicher an gelöster Kieselsäure; daher wohl die starke sekundäre Silifizierung dort.

Daß die Kaolinisierung in der Umgebung der Elisabethquelle nicht etwa durch Sickerwässer und Humussäuren eines früher darüber gelegenen Moores bezw. Kohlenflözes bedingt ist, ergibt sich außer aus der geologischen Unwahrscheinlichkeit einer ehemals an dieser Stelle vorhanden gewesenen derartigen Bildung auch daraus, daß der Kaolin dort größtenteils rein schneeweiß ist, (sofern er nicht die rote Eisenfärbung zeigt), nicht wie bei den unter Torf und Moor gelegenen Kaolinvorkommen grau oder schmutzigbraun ist.

Für die Annahme, daß früher an dieser Stelle noch irgendwelche andere pneumatolytischen bezw. pneumatohydatogenen (Bor-Fluorsäureexhalationen etc.) Prozesse stattgefunden haben, liegen keinerlei Anzeichen vor; irgendwelche sonstige Zersetzungserscheinungen bezw. mineralische Neubildungen (Pyrit, Topas, Fluorit etc.), die darauf hinweisen könnten (Rösler, l. c. p. 275, 302), sind nicht beobachtet — ich habe in den Schlämmrückständen einer sehr großen ausgewaschenen Menge des Rohkaolins vergeblich danach gesucht —, es erscheint mithin doch als das einfachste und nächstliegendste, die Kohlensäure des tatsächlich vorhandenen und kontrollierbaren schwachen, kalten Säuerlings als Kaolinisierungsursache anzunehmen, ein Prozeß, auf dessen Möglichkeit bezw. Wahrscheinlichkeit bereits Stremme (l. c.) hingewiesen hatte.

(Schluß folgt.)

Das erstbekannte schlesische Topasvorkommen.

Von **A. Sachs** in Breslau.

Obwohl die schlesische Mineralwelt schon in früherer Zeit von den verschiedensten Forschern einer eingehenden Untersuchung unterzogen worden ist, so ist doch auch in neuerer Zeit eine Anzahl schlesischer Mineralneuentdeckungen gelungen. Nur beispielsweise sei hier an die Entdeckung des Striegauer Phenakites durch C. Hintze (Zeitschr. f. Krist. 28. 1897. p. 174), sowie an die des Jordanites in den oberschlesischen Erzlagerstätten durch den Schreiber dieser Zeilen (Dies. Centralbl. 5. 1904. p. 723) erinnert.

Die Striegauer Mineralien haben sich stets des besonderen Interesses der schlesischen Forscher erfreut, sie sind zusammenfassend in einer Abhandlung von A. Schwantke („Die Drusenmineralien des Striegauer Granits", Leipzig, Veit & Co. 1896) behandelt worden. Bei unserer letzten Exkursion nach Striegau nun zeigte uns Herr Photograph Vogdt ein Mineral, das diesem sehr guten Kenner des Striegauer Vorkommens fremdartig erschien. Sowohl Herr Prof. Hintze, wie auch ich selbst hatten sofort die Vermutung, daß Topas vorliege. Da indessen die charakteristische basische Spaltbarkeit nicht zu erkennen war, so konnte nur die kristallographische Untersuchung, die mir Herr Prof. Hintze freundlichst überließ, sicheren Aufschluß geben. Sie bestätigte unsere Vermutung.

Der in Rede stehende, etwa 1 cm hohe und $\frac{1}{2}$ cm breite und ebenso dicke Kristall saß auf einer Stufe auf, die zuunterst aus Kalifeldspat bestand. Dieser war von zahlreichen Axinitkristallen bedeckt, der Axinit wiederum war von Desmin teilweise überzogen. Aus der Stufe ragten neben dem Topas zahlreiche Quarzkristalle heraus. An dem Topaskristall selbst ist mit bloßem Auge sehr deutlich ein Vertikalprisma, die Querfläche und eine pyramidale Form erkennbar. Daneben sind noch undeutlich eine Anzahl anderer Formen sichtbar, insbesondere die Basis und ein Makrodoma; indessen waren nur Vertikalprisma und Pyramide meßbar. Ich konnte feststellen, daß das Vertikalprisma der Form m = (230) entspricht, während die Pyramide (133) repräsentiert. Letztere Form ist wohl nicht allzu häufig, sie ist aber beispielsweise von Durango in Mexiko (vergl. Hintze, Handbuch. 2. p. 124) bekannt.

Folgende Winkeltabelle möge meine Auffassung der Flächen rechtfertigen:

	Berechnet	Beobachtet
$(230) : (2\bar{3}0)$	—	*76° 25
$(133) : (1\bar{3}3)$	—	*46 18
$(133) : (\bar{1}33)$	94° 20	94 15
$(133) : (1\bar{3}3)$	76 30	76 25
$(133) : (230)$	46 14	46 15
$(133) : (\bar{2}30)$	85 45	85 50

Hieraus berechnet sich das Achsenverhältnis des Striegauer Topases a : b : c = 0,52476 : 1 : 0,91046. Dieses Achsenverhältnis weicht allerdings von dem Kokscharow'schen (0,52854 : 1 : 0,95395) etwas ab, indessen ist es ja bekannt, daß beim Topas die Achsenverhältnisse verschiedener Fundorte, ja sogar verschiedener Kristalle desselben Fundortes etwas variieren.

Über die Bildung des Striegauer Topases kann man nicht im Zweifel sein. Die Paragenese mit Axinit weist unzweideutig auf die Wirkung bor- und fluorhaltiger Dämpfe hin.

Breslau, den 4. März 1909.

Entgegnung auf Herrn K. A. Redlichs „Kritische Bemerkungen zu den ‚Mineralen Niederösterreichs' von A. Sigmund" in diesem „Centralblatt" 1908, No. 24.

Von **A. Sigmund** in Wien.

Erst vor einigen Tagen gelangte ich zur Kenntnis der genannten Bemerkungen, die sich gegen den Inhalt mehrerer Kapitel in meiner oben zitierten Arbeit richten und nicht unbeantwortet gelassen werden können.

Herr Redlich wendet sich zunächst gegen das Profil auf p. 29, das ein Eisenspatflöz mit einem hangenden Kupferkieslager am Schendlegg bei Reichenau darstellt. Er nennt es „äußerst phantasiereich" und behauptet, daß nur „unregelmäßig verstreute Kupferkiesnester" den Eisenspat begleiten, die keinenfalls als abbauwürdig bezeichnet werden könnten. Seit sieben Jahren ist der Prayerstollen, der jene Erze aufschließt, nicht mehr im Betriebe: es konnten daher bei der Erörterung der Kupferkiesproduktion nur die wenigen Daten aus den früheren Betriebsjahren herangezogen werden. Diese „Nester" lieferten aber nach Herrn Redlich's eigenen Angaben (s. „Die Eisensteinbergbaue der Umgebung von Payerbach-Reichenau" Leoben 1907, p. 14) in den Jahren 1894, 1899 und 1900 100 resp. 300 und 400 q Kupferkies und einem alten Gedingbuche des früheren Bergverwalters Haller entnahm ich die Angabe, daß vom April 1871 bis April 1872 aus dem Prayerstollen durch zwei Bergleute 2037,93 q Kupfererz gefördert wurden, die von der Berg- und Hüttenverwaltung in Brixlegg um 28 611 fl. eingelöst wurden. Nach diesen Zahlen können die nach Aussage der Bergleute noch lange nicht erschöpften Kupferkieslager des Schendlegg doch nicht so unbedeutend sein, wie Herr Redlich sie darstellen möchte. Was aber das angeblich phantasiereiche Profil betrifft, so beschränke ich mich mit dem Hinweise, daß es im wesentlichen eine Kopie eines von jenem Bergbau-

Sekretär Schmidt angefertigten Profils ist, dessen in den Vierzigerjahren des verflossenen Jahrhunderts angefertigte Grubenkarten von Herrn Redlich (l. c. p. 11) „als die besten des Reviers" bezeichnet wurden und denen zu mißtrauen ich keine Veranlassung hatte. Die in dem Profil verzeichnete, wahrscheinlich schon ausgebeutete Kupferkiesmasse dürfte das Mittelstück einer größeren Linse gewesen sein.

Meiner Erörterung des Magnesitlagers am Eichberge (Semmering) kann ich vorderhand auch nach den von Herrn Redlich neuerdings wiederholten Darlegungen nichts hinzufügen. Der Besuch der Magnesitbrüche wird Fremden auch an arbeitsfreien Tagen verwehrt, mir war es nur zweimal möglich, den großartigen Tagbau zu besichtigen. An der Hand der leider durch keine Abbildungen kritischer Stellen gestützten Arbeit Redlich's[1] (Die Genesis der Pinolitmagnesite, etc. der Ostalpen) allein, ist es schwierig, zu einer klaren Vorstellung der geologischen Verhältnisse des Magnesitlagers zu gelangen. Von besonderer Bedeutung scheinen mir die im Magnesit „schwimmenden Dolomitschollen" zu sein. Ohne diese in der Natur oder in einem auf photographischem Wege hergestellten Bilde gesehen zu haben, kann man auch an eine lokal beschränkte isomorphe Beimengung von Kalkkarbonat denken, wie solche oft in primären Magnesitmassen beobachtet wird.

Liest man weiter die Bemerkungen über die Horizonte der Erzlager bei Reichenau, so gewinnt man fast den Eindruck, daß Herr Redlich meint, das Monopol zu besitzen, die Gliederung dieser Horizonte vorzunehmen. Da möchte ich hier bemerken, daß ich bereits vier Jahre vor dem Erscheinen von Herrn Redlich's oben erwähnter Arbeit erkannt hatte, daß der Eisenspat am Schendlegg in Schiefer, in Hirschwang in Quarzit und am Grillenberg zwischen einem Schiefer und einem Hangend-Konglomerat eingeschaltet ist und demnach zum mindesten drei Erzhorizonte vorhanden sind. Allerdings habe ich damals diese Beobachtungen nicht publiziert. Das Vorkommen und das Niveau der Erze „Auf der Wiese" und am Silbersberg bei Gloggnitz (Min. Nieder-Österr., p. 78 u. 79) ist in Herrn Redlich's Arbeit überhaupt nicht erwähnt; und über den Eisenglanz im Plagioklassandstein des Schneidergrabens findet man nur die Bemerkung, daß er in „einem sandigen Schiefer" liegt, den der Autor zum Horizonte der obersten erzführenden Partien des Altenberg-Schendlegger Reviers rechnet, dessen hangendste Schiefer möglicherweise zu den Werfener Schiefern gezählt werden könnten. Nach Toula liegt jener Sandstein schon in den Werfener Schiefern, eine Ansicht, der auch ich mich anschloß. Der unterste

[1] Wenn ich richtig informiert bin, hat Herr Prof. Redlich das Recht, die Brüche jederzeit zu besuchen.

erzführende Horizont, der ausschließlich von Herrn Redlich aufgestellt wurde und die graphitischen Schiefer am Schendlegg sowie die grauen, metamorphen Tonschiefer bei Edlach und am Grillenberg in sich begreift, wurde in meiner Arbeit ausdrücklich als „I. Erzzug nach K. A. Redlich" (s. p. 89) angeführt.

Herr Redlich bemerkt ferner, daß ich keinen Beweis für die von mir angenommene syngenetische Natur der Erzlager im Edlacher Erzberge angeführt hätte; ich weise doch auf p. 82 auf die parallele Anordnung der Erzlinsen hin, die konkordant mit den Schichten des Muttergesteins liegen; ich füge noch hinzu, daß meines Wissens weder im Edlacher Erzberge, noch im Schendlegger Revier oder im Grillenberg ein Eindringen der Eisenspatmasse in die Verwerfungsklüfte und andere Gesteinsspalten beobachtet wurde [1].

Der Hauptwert der oben zitierten Arbeit des Herrn Redlich liegt wohl in dem historischen Teile, der eine Fülle mit großem Fleiße aus verschiedenen Archiven zusammengetragenen Daten zur Geschichte der Bergbaue bei Reichenau enthält und die bisher einzige Übersicht über die Entwicklung derselben bietet. Von besonders bergmännischem Interesse ist auch die Parallelisierung der Pingen- und Erzzüge. Wenn nun Herr Redlich schreibt: „Herr Sigmund tat mir die Ehre an, mich gelegentlich der Angabe von Analysen zu zitieren, so daß der Leser glauben muß, meine Arbeit enthalte nichts als die chemische Zusammensetzung der Erze" — so kann ich nur der Hoffnung Ausdruck geben, daß „der Leser" bei der Lektüre meines Buches aufmerksamer gewesen sei als Herr Redlich, und bemerkt haben wird, daß ich den Autor im historischen und mineralogisch-geologischen Teile des Kapitels „Eisenspat", nicht einmal, sondern zehnmal zitiert habe.

Die in diesem Centralblatt 1908, No. 9 erschienenen „Notizen über einige Mineralvorkommen der Ostalpen", die u. a. eine Besprechung des Glaubersalzes im Gipslager bei Puchberg am Schneeberg von F. Cornu, Daten über die frühere Antimonitproduktion in den Schurfbauen bei Maltern und den ersten Nachweis des Cervantit in Niederösterreich von Herrn Redlich enthalten, kamen erst nach dem Erscheinen der „Minerale Niederösterreichs" in meine Hände, so daß von der von Herrn Redlich gewünschten „Nachtragsbemerkung" keine Rede sein konnte. Daß, wie Herr Redlich schreibt, das Glaubersalz von Puchberg von F. Cornu „entdeckt" wurde, behauptet der Letztgenannte selbst nicht. Ich möchte hierzu nur bemerken, daß Herr W. Frey, der Besitzer der betreffenden Gipsgrube, mir bereits vor drei Jahren gelegent-

[1] Eine Ausnahme bildet ein kleiner, saigerer Erzgang im Erzgebirge bei Sedlach. (s. Min. N.-Ö., p. 86.)

lich eines Besuches in Puchberg das Mineral unter der Bezeichnung „Glaubersalz“ zeigte; ich nahm damals eine Probe mit, untersuchte dieselbe und konnte die Richtigkeit der Bestimmung nur bestätigen.

Wie das Bergmehl des Taubenloches bei Kirchberg a. W. in das Kapitel „Aragonit“ hineinrieseln konnte, weiß ich momentan selbst nicht; ich bin Herrn Redlich für das Aufgreifen des Flüchtlings recht verbunden und werde denselben in der nächsten Auflage der „Minerale Niederösterreichs“ schon in das richtige Fach stecken.

Wien, 22. Januar 1909.

Besprechungen.

Max Bauer: Edelsteinkunde. Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und der Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben. Für Mineralogen, Steinschleifer, Juweliere usw. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 21 Tafeln in Farbendruck, Lithographie und Autotypie, sowie zahlreichen Abbildungen im Text. Leipzig 1909. Chr. Herm. Tauchnitz.

Von der bekannten Edelsteinkunde Bauer's beginnt die zweite Auflage zu erscheinen, deren erste Lieferung vorliegt.

Da das Werk schon in der ersten Auflage nach allen Richtungen gründlichst durchgearbeitet war, so sind durchgreifende Änderungen wohl kaum zu erwarten. Im Inhalt der ersten Lieferung ist die Verwendung des kleinen Refraktometers zur Bestimmung der Brechungsexponenten neu hinzugekommen. In der Tat leistet dieses handliche Instrument bei der Bestimmung von Edelsteinen ganz vortreffliche Dienste, und kann in der einfachen Konstruktion, die ihm C. Leiss gegeben hat, auch von weniger Geübten benutzt werden.

Die dem Werk beigegebenen Tafeln in Farbendruck sind die gleichen wie zur ersten Auflage, ich kann mich auf das hierzu Gesagte beziehen (N. Jahrb. f. Min. etc. 1896. I. -1-. 1897. I. -217-).

Sobald das Werk, dessen Lieferungen schnell aufeinanderfolgen sollen, abgeschlossen ist, werde ich an dieser Stelle darauf zurückkommen. **R. Brauns.**

F. Rinne: Praktische Gesteinskunde für Bauingenieure, Architekten und Bergingenieure, Studierende der Naturwissenschaft, der Forstkunde und der Landwirtschaft. Dritte, vollständig durchgearbeitete Auflage. Hannover, bei Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. 1908. IV + 319 p. Mit 2 Tafeln und 391 Textfiguren.

Die erste Auflage dieses vortrefflichen Buches ist im Jahre 1901 erschienen (vergl. dies. Centralbl. 1902 p. 239). In steigendem Maße hat es Beifall und Verbreitung gefunden, so daß schon 1905 die zweite Auflage nötig geworden ist, der jetzt die dritte folgt. In glücklicher Weise vereinigt es wissenschaftliche Klarheit mit dem Verständnis der Brauchbarkeit in der Praxis. Die allgemeine Anordnung des Stoffes hat sich seit dem Erscheinen der ersten Auflage nicht wesentlich geändert, doch ist manches den Fortschritten der Wissenschaft entsprechend geändert und verbessert worden, namentlich haben die Ergebnisse der physikalischen

Chemie immer weitergehende Anwendung gefunden, vor allem auf die Betrachtung unserer Salzlagerstätten. Auch die Meteoriten, die in der ersten Auflage fehlten, sind später berücksichtigt worden. Der Text ist dabei von 206 Seiten im Jahre 1901 auf 319 Seiten gestiegen, und die anfangs schon sehr reiche Illustration weist jetzt neben 2 Tafeln (früher 4) 391 Textfiguren auf gegen 235 in der ersten Auflage, fast alle zur Erklärung der betreffenden Erscheinungen gut gewählt und zum großen Teil vollkommen neu und auch fast durchweg wohl gelungen. **Max Bauer.**

Personalia.

Ernannt: **Lazarus Fletcher**, M. A. F. R. S., seit 1880 Keeper of the Department of Mineralogy at the British Museum — South Kensington, London S. W. — ist von den Trustees zum Director of the Natural History Departement of the British Museum ernannt worden. Er ist hier der Nachfolger von Sir **E. Ray Lankester**, K. C. B., der vor zwei Jahren zurückgetreten ist. — Professor Dr. **A. Tornquist**, Direktor des geologischen Instituts und der Bernsteinsammlung, bisher a. o. Professor der Geologie und Paläontologie an der Universität Königsberg i. Pr., zum Ordinarius ebendort ernannt. — Privatdozent Dr. **K. A. Penecke** in Graz wurde zum a. o. Professor der Geologie und Paläontologie in Czernowitz ernannt.

Versetzt: Geheimrat Prof. Dr. **F. Rinne**-Kiel hat den Ruf als Professor für Mineralogie an die Universität Leipzig angenommen und wird am 1. Oktober dorthin übersiedeln.

Verliehen: Dem Privatdozenten der Mineralogie an der Universität Breslau Dr. **Arthur Sachs** wurde das Prädikat Professor verliehen.

Gestorben: Am 23. Mai d. J. starb in Marburg a. L. der Privatdozent der Geologie und Paläontologie Dr. **Theodor Lorenz**. Er war geboren in Hamburg am 8. Januar 1875 und studierte in Kiel und in Freiburg i. B., wo er 1899 promovierte und ein Semester Assistent am geologischen Institut der Universität war. In den Jahren 1901—1902 bereiste er Borneo, Java, Schantung, Japan und Nordamerika. Im Herbst 1905 erfolgte seine Habilitation an der Universität Marburg. — Von seinen Arbeiten sind namentlich diejenigen über das Grenzgebiet zwischen helvetischer und ostalpiner Facies hervorzuheben. Sie sind von grundlegender Bedeutung nicht nur für die Geologie Graubündens, sondern für die der Alpen überhaupt geworden und haben auch bei der Begründung der Deckentheorie eine wichtige Rolle gespielt. Die geologische Wissenschaft hat in dem allzu früh Dahingeschiedenen einen begeisterten und hochbegabten Vertreter verloren.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Johnsen, A.: Sekundäre Zwillingslamellen im Zinnstein.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 426—431. 1 Fig.

Kremann, R.: Über die Fortexistenz von Doppelsalzen, im besonderen von Carnallit und Schönit in wässeriger Lösung.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **58**. **1908**. 71—78.

Lehmann, O.: Flüssige und scheinbar lebende, fest flüssige Kristalle.
„Aus der Natur". **4**. **1908**. 7—18. 12 Fig.

Leitmeier, H.: Calcitkristalle in einem marmorisierten Kalkeinschlusse des Basaltes von Weitendorf in Steiermark.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 257—260.

Liffa, A.: Zur kristallographischen Kenntnis der ungarischen Pyrite.
Földtany Közlöuy. **38**. **1908**. Mit 2 Tafeln.

Prescott, B.: Ilvaite from Shasta County, Cal.
Amer. Journ. Sci. **26**. **1908**. 14—16.

Slijper, H. J.: Kristallographische Untersuchungen der isomeren Acet- und Benztoluide.
Mitt. a. d. miner.-geol. Institut Groningen. **1**, 2. **1908**. 1—30.

Sommerfeldt, E.: Über die Beziehungen der Kristallpolyeder zu den regelmäßigen Körpern.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1908**. **1**. 113—118. 1 Fig.

Ulffers, F.: Zur Kenntnis der Tonerdesilikate.
Journ. f. prakt. Chemie. N. F. **77**. **1908**. 549—552.

Weyberg, Z.: Über das Alumosilikat $K_2Al_2Si_2O_8$.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 395—402. 1 Fig.

Petrographie. Lagerstätten.

Petraschek, W.: Die kartographische Darstellung des Steinkohlenvermögens Österreichs.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1908**. 118—119.

Reinisch, R.: Petrographische Beschreibung der Kerguelen-Gesteine.
Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. **2**, 2. **1908**. 211—222. 6 Fig.

Reis, O. M.: Die Niederkirchner und Bacherbacher Intrusivmassen.
Geognost. Jahresh. **19**. **1907**. 71—117. 3 Taf.

Richarz, P. S.: Der südliche Teil der kleinen Karpathen und die Hainburger Berge. Eine petrographisch-geologische Untersuchung.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **58**. **1908**. 1—48. 8 Fig.

Rösler, H.: Über Kaolinbildung, einige Worte zur neuesten Literatur.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908**. 251—254.

Rzehak, A.: Beiträge zur Kenntnis der Bergschläge. III.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908**. 237—250. 2 Fig.

Sorby, H. C.: On the application of quantitative methods to the Study of rocks.
Quart. Journ. geol. Soc. **64**. **1908**. 171—233. Taf. 14—18.

Summary report of the Department of Mines. Geological Survey of Canada for 1907.
Ottawa **1908**. 132 p.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Felix, J.: Studien über die Schichten der oberen Kreideformation in den Alpen und den Mediterrangebieten.
Palaeontographica. **55**. **1908**. 251—339. 6 Fig. Taf. 25. 26.

Geinitz, E.: Bemerkungen zur Braunkohlenformation in Mecklenburg.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 261.

Hermann, R.: Die östliche Randverwerfung des fränkischen Jura. Ein neuer Beitrag zur Kenntnis ihres Verlaufes und ihres Alters.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **60**. **1908**. 1—62. Taf. 1—2.

Hill, R. T.: Geology of the Sierra Almoloya with notes on the tectonic history of the Mexican Plateau.
Science, N. S. 25. **1907**. 710—712.

Hyde, J. E.: Desiccation Conglomerates in the Coal measures limestone of Ohio.
Amer. Journ. Sci. **1908**. 400—409.

Jakowlew, S. A.: Déscription géologique de la partie N—W de la 15 feuille (X. zone) de la carte générale du gouvernement Tomsk (feuille Oulala).
Trav. Sect. géol. du Cab. de Sa Majesté. VIII, 1. **1908**. 1—180 (russ. mit deutsch. Résumé).

Koenen, A. von: Bemerkungen zur Gliederung der unteren Kreide.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 289—293.

Lewiński, J.: La chaîne de Przedborz.
Bull. Acad. Sci. Cracovie. **1908**. 34—48. Taf. 1.

Lorenz, Th.: Über den Gebirgsbau Mitteldeutschlands.
Ber. d. Vers. d. Niederrhein. geol. Ver. **1907** (Bonn 1908). 24—39. 9 Fig. Taf. II.

Muff, H. B.: Report on the geology of East-African Protectorate.
London **1908**. Mit 1 Karte.

Ruska, J.: Geologische Streifzüge in Heidelbergs Umgebung.
Verl. E. Nägele, Leipzig **1908**. 208 p. 139 Fig. u. K.

Savage, T. E.: Lower palaeozoic stratigraphy of Southwestern Illinois.

Amer. Journ. Sci. **1908**. 431—443.

Szádeczky, J.: Über meine im Bihargebirge und in der Vlegyásza im Jahre 1906 vorgenommenen geologischen Reambulationen.

Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 56—77.

Szontagh, Th.: Die Geologie der Umgebung von Meziád und Kreszulya, sowie das Hügelland östlich von Belényes (Komitat Bihar).

Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 50—55.

Tornquist, A.: Die Feststellung des Südwestrandes des baltisch-russischen Schildes und die geotektonische Zugehörigkeit der ostpreußischen Scholle.

Schr. d. Physik.-ökonom. Ges. Königsberg. 49. Jahrg. 1. **1908**. 1—12. 1 Fig.

Udden, J. A.: Report on a geological Survey of the Lands belonging to the New York and Texas Land Company, Ltd., in the Upper Rio Grande embayment in Texas.

Augustana library publications No. 6 (Linné Memorial Number), Rock Island, Ill. **1907**. 55—107. Taf. 1 K.

Vinassa de Regny, P. E.: Nuove osservazioni geologiche sul nucleo centrale delle Alpi carniche.

Atti Soc. Tosc. di sc. nat. Proc. verb. **17**. **1908**. 39—47.

Paläontologie.

Andrews, C. W.: Model of skull and mandible of *Prozeuglodon atrox* Andrews.

Geol. Mag. **1908**. 209—212. Taf. IX.

Bogolübow, N. N.: Neue Fakta aus der interglazialen Flora des mittleren Rußlands.

l'Annuaire géol. et min. de la Russie. **10**. **1908**. 1—2. 4 p.

Broili, F.: Ein montiertes Skelett von *Labidosaurus hammatus* Cope, einem Cotylosaurier aus dem Perm von Texas.

Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **60**. **1908**. 63—67. Taf. VI.

Cowper Reed, F. R.: Sedgwick Museum notes: New fossils from Girvan.

Geol. Mag. **1908**. 291—296. Pl. 12.

Dall, W. H.: On the Synonymic History of the Genera *Clava* Martyn and *Cerithium* Bruguière.

Proceed. Acad. Sci. Philadelphia. **1907**. 363—369.

Depéret, Ch.: The evolution of the tertiary mammals and the importance of their migration.

Amer. Naturalist. **21**. **1908**. 166—170.

Elbert, J.: Über das Alter der Kendeng-Schichten mit *Pithecanthropus erectus* Dubois.

N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **25**. **1908**. 648—662.

Favre, F.: Die Ammoniten der unteren Kreide Patagoniens.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **25**. **1908**. 607—647. 7 Fig. Taf. 32—47.

Gaillard, C.: Les oiseaux des Phosphorites du Quercy.
Ann. de l'Univ. de Lyon. N. Ser. 23. **1908**. 176 p. 37 Fig. 8 Taf.

Halle, Th. G.: Zur Kenntnis der mesozoischen Equisetales Schwedens.
K. svenska Vetenskapsakad. Handl. **43**, 1. **1907**. 1—56. Taf. 1—9.

Henderson, J.: New Species of cretaceous invertebrates from northern Colorado.
Proceed. U. S. Nat. Mus. **34**. **1908**. 259—264. Pl. 13.

Hussakof, L.: Catalogue of the type and figured specimens of fossil Vertebrates in the American Museum of Natural History. Pt. I. Fishes.
Bull. Am. Mus. Nat. Hist. **25**. **1908**. 1—103. 49 Figuren. Taf. I—VI.

Nathorst, A. G.: Paläobotanische Mitteilungen. 3.
K. svenska Vetenskapsakad. Handl. **43**, 3. **1908**. 1—14. Taf. 1—2.

Nathorst, A. G.: Paläobotanische Mitteilungen. 4—6.
K. svenska Vetenskapsakad. Handl. **43**, 6. **1908**. 32 p. 1 Fig. 4 Taf.

Ravagli, Maria: Nummuliti oligoceniche di Laverda nel Vicentino.
Atti R. Accad. d. Lincei. **1908**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. 8. Nov. **17**. 500—509. Mit 11 Textfiguren.

Seeley, H. G.: On the interlocking of the neural arches in *Ichthyosauria*.
Ann. Mag. Nat. Hist. Sec. 11. **1**. **1908**. 441—444. 2 Fig.

Seeley, H. G.: On the extremity of the tail in *Ichthyosauria*.
Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 11. **1**. **1908**. 436—441.

Stoller, J.: Beiträge zur Kenntnis der diluvialen Flora (besonders Phanerogamen) Norddeutschlands. I. Motzen, Werlte, Ohlsdorf-Hamburg.
Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **29**, 1. **1908**. 102—121.

Stoller, J.: Über die Zeit des Aussterbens der *Brasenia purpurea* Michx. in Europa, speziell Mitteleuropa.
Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **29**, 1. **1908**. 62—93.

Woodward, A. S.: Note on *Dinodocus Mackesoni* Owen, lower, Greensand, Hythe, Kent.
Geol. Mag. **1908**. 204—206. 1 Fig.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Einige Bemerkungen zum Wesen der Eiszeit.

Von **E. Geinitz**-Rostock.

Die abnormen Schneeverhältnisse des Nachwinters 1909 (Februar und März) legten einen Vergleich (selbstverständlich gewissermaßen nur einen Miniaturvergleich) mit den atmosphärischen Bedingungen nahe, welche zur Eiszeit geherrscht haben mögen.

Charakterisiert waren die Verhältnisse durch starke Schneefälle bei verhältnismäßig geringem Frost, mit einer zwischenliegenden Wärmewelle, die plötzliches Tauwetter verursachte. Aus ganz Europa (Nord- und Süddeutschland, Alpenländer, Frankreich, England, Portugal), auch aus Nordamerika kamen die Nachrichten großer Schneefälle mit ihren Nebenerscheinungen (Schneestürmen, Lawinen, Eisschiebungen u. a. m.). Das plötzliche Tauwetter verursachte gewaltige Überschwemmungen (die um so verhängnisvoller waren, als der Boden noch gefroren war und dem Wasser keinen Durchlaß bot), Eisstopfungen der Flüsse, mit Dammbrüchen u. a.

Die Ursache jener starken Schneefälle war das Vorherrschen der Zugstraße V des barometrischen Minimums (vom Mittelmeer südlich der Alpen nach NO.), in Verbindung mit dem ungewöhnlich hohen Druck im Norden und Nordwesten (wo sonst im Winter ein Tief liegt) — vergl. z. B. die Wetterkarte vom 25. II. 09 —, diejenige der Wärmewelle ein zeitweises Zurückdrängen dieser abnormen Verhältnisse durch die gewöhnliche Wetterlage — vergl. Wetterkarte vom 24. III. 09 —.

Dasselbe Vorherrschen der Zugstraße V hatte den regenreichen Sommer des Jahres 1907 verursacht.

Solche uns oft so auffälligen Unregelmäßigkeiten der meteorologischen Verhältnisse werden aber in der Regel im Laufe des Jahres wieder ausgeglichen und man kann am Schlusse des Jahres ziemlich allgemein konstatieren, daß die Erde ihre normale Wärmemenge und ihre normale Niederschlagsmenge erhalten hat, daß also das Gesamtklima trotz geringer Schwankungen unverändert geblieben ist. Flora und Fauna gedeihen unverändert an ihren

bisherigen Plätzen weiter. Aber es ist möglich, daß im folgenden Sommer in den Gebirgen ein Wachstum der Gletscher zu beobachten sein wird.

Und wenn wir nach den Ursachen jener Unregelmäßigkeiten fragen, so gibt uns die Meteorologie zwar Auskunft über die nächstliegenden Ursachen, eben die Druckverteilung in der Atmosphäre, aber es ist zurzeit noch unmöglich, wieder deren Ursachen festzustellen; seismische und vulkanische Ereignisse, Sonnenflecken u. a. m. werden wohl in Frage gezogen, aber ohne jeden sicheren Anhalt.

Ich habe in der Arbeit über „Wesen und Ursache der Eiszeit) zusammen mit Kollege Kümmell darauf hingewiesen, daß die Ursache der Eiszeit wohl in einer südlicheren Lage der vorherrschenden barometrischen Zugstraßen (Zugstraße V in Europa) zu suchen sei, bei im wesentlichen nicht niedrigerer Temperatur. Die stärkeren Schneeniederschläge waren darauf die Veranlassung zu der riesigen Entwicklung der Gletscher. Eine gewisse Temperaturerniedrigung war daher nicht Ursache, sondern Folge der meteorologischen Verhältnisse jener Zeit, die J. Walther nicht mit Unrecht daher lieber „Schneezeit“ statt Eiszeit nennen will. Es waren bei im übrigen gleichem Klima die jetzt als Ausnahmefälle auftretenden barometrisch-meteorologischen Verhältnisse damals eine lange Zeit hindurch vorherrschend. (NB. aber natürlich nicht alleinherrschend.)

Eine Revision unserer quartären Tier- und Pflanzenfunde auf ihre begleitende gemäßigte „Beifauna resp. -flora“ hin würde wohl ganz interessante Ergebnisse erbringen; leider war mir die Zeit der Osterferien zu dieser Arbeit durch ein Mißgeschick genommen; ich möchte aber doch die vorigen Bemerkungen jetzt machen, da im Sommer die vergangenen unliebsamen Wetterverhältnisse bald vergessen zu werden pflegen. Nur auf eines darf ich vielleicht noch hinweisen:

In dem Alpenvorland hatten sich die aus dem Gebirge heraustretenden Gletscher flächenhaft verbreitert und waren z. T. seitlich verschmolzen, doch lassen sich dort überall die einzelnen Gletscheranteile mehr oder weniger leicht konstatieren. In dem russisch-germanischen und nordamerikanischen Inlandeisgebiet spricht man meist nur von einer zusammenhängenden Inlandeisdecke (die grönländischen Verhältnisse als Vergleich heranziehend) und hat dabei die Karte der größten Eisverbreitung vor Augen. Doch werden sich später wohl auch dort noch die einzelnen Komponenten ermitteln lassen. Bei den Rückzugsstadien erkennt man schon jetzt viele sich von dem Eisrand abhebende Eisloben (es sei außer den amerikanischen Eisloben erinnert an die norddeutschen Eiszungen, von denen man z. B. eine Weichselzunge, eine Oder-, Lübecker und einzelne mecklenburgische Zungen unterscheiden kann).

Auch in dem vorrückenden Eis[1] und in dem späteren Inlandeis werden die einzelnen Eisströme mehr oder weniger ihre Selbständigkeit bewahrt haben, von den mannigfachsten Nebenumständen beeinflußt: unter und neben ihnen werden Gletscherströme geflossen sein (z. T. mit Asbildung), die Unebenheiten des Untergrundes werden ihren Einfluß ausgeübt haben, offene Längstäler, Gletscherseen, Staubecken, Sandrflächen und driftless areas werden auch innerhalb der von uns als Inlandeis bedeckt kartierten Gegenden jeweilig existiert haben[2]. Diese Gebiete, in ihrer Lage wechselnd, konnten zur Sommerzeit leichter wieder eisfrei werden und hier konnten die Schmelzwässer mit ihrem Schlammeis gewaltige Überschwemmungen und Sedimentationen liefern. Je mächtiger das Eis, um so schwieriger war die Erhaltungsfähigkeit solcher eisfreien resp. mit dünnerer Eisdecke überzogenen Stellen.

Es wird Aufgabe späterer Untersuchungen sein, die genannten Einzelteile der Inlandeisdecke näher zu bestimmen, unter Zuhilfenahme des Geschiebematerials und der petrographischen Beschaffenheit der Ablagerungen.

Bekanntlich setzen sich unsere Glazialablagerungen aus Moräne plus Sedimenten zusammen. Das Verhältnis der letzteren ist sehr wechselnd[3]: hier von oben bis unten lediglich Moräne, dort viel-

---

[1] Wir dürfen annehmen, daß anfangs die westliche Ostseesenke Festland war.

[2] Nicht bloß das Eis, sondern auch seine Schmelzwässer werden also den Untergrund erodiert haben.

[3] Für wirklich exakte statistische Ermittlungen über das gegenseitige Mengenverhältnis beider Arten von Ablagerungen ist wohl das vorhandene Beobachtungsmaterial noch nicht genügend; die meisten der in Frage kommenden Bohrungen sind nicht bis zum Ende des Diluviums gelangt, ihr Netz ist nicht dicht genug; neue Bohrungen können das gewonnene Resultat stark verändern. (Auch muß die Art des Geländes berücksichtigt werden, ob z. B. Moränenebene, Sandr, Talgebiet etc.)

Jentzsch hatte 1880 gefunden, daß (nach 45 Bohrprofilen) das west- und ostpreußische Diluvium über die Hälfte aus geschichteten Gebilden zusammengesetzt ist. Das reiche, von Keilhack neuerlich zusammengestellte Bohrmaterial verspricht weitere Ergebnisse für diese statistischen Erhebungen. Von den Bohrungen im Dilnvium Mecklenburgs (XX. Mitteil. Mecklenb. Geol. Landesanst.) habe ich die brauchbaren verwendet und folgende Zahlen gefunden (die nach dem Gesagten aber nur als beispielsweise, annähernde Bestimmungen gelten können:)

	Sedimenten	Moräne
im Gebiet nördl. d. Hauptendmoräne	186 Bohrungen mit	3753 u. 3885 m
zwischen beiden Hauptendmoränen .	82 „ „	2600 1063 „
südl. d. südl. Hauptendmoräne . . .	69 „ „	1785 400 „

es bilden sonach die Sedimente im 1. Gebiet 49, im 2. 71, im 3. 81 % der Gesamtablagerungen, während alle 337 Bohrungen (mit 13 486 m Bohrmächtigkeit) zusammen gerechnet das Verhältnis von 60 % Sedimenten ergeben.

facher Wechsel von Moräne und Sedimenten oder durchweg Sedimente. Sogar in unmittelbar benachbarten Bohrungen wird man oft überrascht von dem fast chaotischen Wechsel. Wer mit Wasserbohrungen im Diluvialgebiet zu tun hat, weiß, daß jede neue Bohrung neue Überraschung bringen kann.

Meist gelingt es nur für kleine Bezirke, eine gewisse Gesetzmäßigkeit in der Art der Ablagerungen zu konstatieren (vergl. Wasserhorizonte), oft genug treten sie als ein gewisses Chaos auf. Solche Ablagerungen lassen sich erklären als Bildungen einstiger alter Flußläufe, Sandrgebiete oder Staubecken, Gletscherböden, kleine eingeschaltete Geschiebemergelbänke als Produkte jahreszeitlich angewachsener Gletscher oder als durch Eisschollendrift gebildeter „steiniger Tonboden". Präglaziale oder glaziale Täler (z. B. bei Wismar, Straßburg i. U., Sülze) haben ihre Spuren auch nicht in der jüngeren Diluvialzeit verwischt (daher kann man es oft dem Gelände ansehen, wo Grundwasserströme in der Tiefe verlaufen.)

Hiernach würden also Stellen, wo Geschiebemergel ununterbrochen (abgesehen von kleinen Sandeinschaltungen) bis zum Untergrund reicht, Stellen des alten dauernden Gletscherbodens sein, Verzahnung von Moräne mit Sedimenten oder Übergänge von Geschiebemergel in Ton, mehrfacher Wechsel von Moränenbänken mit Sedimenten den randlichen Teilen und Verbindungsstellen der einzelnen Loben entsprechen, tiefe Aufschüttungen von Sanden alten Flußläufen, Tonlager glazialen Seebecken.

Gelingt es, nach Ausdehnung des Bohrnetzes in einem längserstreckten Gebiet einen lediglich aus Geschiebemergel (Vorschüttungssande eingerechnet) bestehenden Untergrund aufzufinden, so hat man dort den Weg einer einheitlichen Gletscherzunge.

Die angeblichen Glasmeteoriten von Kuttenberg.

Von Prof. **A. Rzehak** in Brünn.

Mit 2 Figuren.

In No. 24 des Jahrgangs 1908 dieser Zeitschrift hat Herr Prof. E. Weinschenk die Ergebnisse seiner Untersuchung zweier ihm von dem k. k. Straßenmeister Huda in Kuttenberg (Böhmen) eingesandter Glaskugeln veröffentlicht. Diesen beiden Glaskugeln schreibt Prof. Weinschenk insofern eine große Bedeutung zu, als durch dieselben „der tatsächliche Beweis der Suess'schen Theorie in schlagendster Weise erbracht" worden sein soll.

Da ich Gelegenheit gehabt habe, nicht nur die zwei Glaskugeln von Kuttenberg, sondern auch eine große Anzahl von

Moldawiten und zahlreiche Reste von alten Gläsern zu untersuchen, so möge es mir gestattet sein, an dieser Stelle meiner Ansicht über die Natur der fraglichen Moldawite von Kuttenberg Ausdruck zu geben. Von einer genauen Beschreibung der beiden Stücke will ich absehen und nur jene Eigentümlichkeiten derselben hervorheben, die für die Entscheidung der Frage, ob es sich hier wirklich um Moldawite handle oder nicht, von Wichtigkeit sind.

Im Gegensatz zu Weinschenk, welcher meint, die Kuttenberger Glaskugeln wären „sofort als Moldawite zu erkennen", kann ich auf Grund meiner langjährigen Bekanntschaft mit den echten Moldawiten den Ausspruch wagen: „sie sind sofort als Nicht-Moldawite zu erkennen."

Prof. Weinschenk selbst sagt ja, daß die Kuttenberger Glaskugeln „einige hochinteressante Erscheinungen" zeigen, die „bisher weder am Moldawit, noch an den verwandten Bildungen der Billitonite und Australite beschrieben worden sind". Diese zutreffende Beobachtung hätte doch zu großer Vorsicht mahnen und vor einer übereilten Identifizierung der Kuttenberger Glaskugeln mit den Moldawiten warnen sollen. Tatsächlich beweisen die oben erwähnten „hochinteressanten Erscheinungen", daß es sich in unserem Falle nicht um Moldawite handeln kann. Eines der charakteristischesten Merkmale der echten Moldawite ist bekanntlich durch ihre Oberflächenskulptur gegeben. Jeder, der eine größere Anzahl von echten Moldawiten genauer anzusehen Gelegenheit hatte, wird sehr bald zu der Überzeugung kommen, daß die Oberflächenskulptur der Kuttenberger Glaskugeln mit jener der Moldawite so gut wie gar keine Ähnlichkeit aufweist. Das hellgelblichgrüne Stück, dessen Farbe Prof. Weinschenk mit der Farbe des Chrysoliths vergleicht, zeigt eine Skulptur, die nach Ansicht Weinschenk's ähnlich sein soll der Skulptur eines mährischen, bei F. E. Suess („Die Herkunft der Moldawite etc.", Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien. 1900) auf Taf. XV Fig. 2 abgebildeten Moldawits. Ich bestreite diese Ähnlichkeit aus dem einfachen Grunde, weil die Oberfläche der gelblichgrünen Glaskugel von Kuttenberg eine ähnliche Skulptur wie das sogenannte „Craquelée"-Glas aufweist, eine derartige Skulptur jedoch bei Moldawiten meines Wissens noch niemals beobachtet wurde. Die von den Craquelée-Rissen begrenzten, mehr oder weniger polygonalen, seltener rundlichen Felder sind in der Mitte meist etwas eingesenkt, ohne jedoch auch nur entfernt an die rundlichen „Näpfchen" der Moldawite zu erinnern. Der eigentümliche, lackartige Glanz der Moldawite fehlt; die Oberfläche zeigt, wie auch Prof. Weinschenk angibt, einen ausgesprochenen, ziemlich lebhaften Glasglanz, erscheint jedoch unter dem Mikroskop bei schief auffallendem Lichte nicht ganz glatt, sondern äußerst fein chagriniert. Die Fluidalstruktur ist deutlich zu erkennen, Einschlüsse

von Luftbläschen sind viel zahlreicher als in den Moldawitgläsern. Einzelne rundliche Einschlüsse sehen wie Luftbläschen aus, besitzen jedoch nicht die dunklen Ränder derselben. Im polarisierten Lichte zeigen einzelne, räumlich sehr beschränkte Partien der Glassubstanz zwischen gekreuzten Nicols ein deutliches Aufleuchten; dasselbe verläuft stellenweise parallel den Streifen der Fluidalstruktur. Ein kleiner, rundlicher Einschluß von trüber, bloß durchscheinender, isotroper Glasmasse ließ einen schmalen, leuchtenden, unregelmäßig begrenzten Hof erkennen. Ganz ähnliche Erscheinungen hat F. E. Suess (l. c. p. 249) auch an den Moldawiten beobachtet.

Was die „matte, lichtbräunliche, etwas schlackige, ungemein spröde Masse mit dunkelbraunen Pünktchen" anbelangt, welche Weinschenk (l. c. p. 738) an fünf Stellen der hellgrünen Glaskugel beobachtet hat, so handelt es sich hier ohne Zweifel um Reste einer ähnlichen Rinde, wie sie bei der zweiten Kugel zum Teile noch vorhanden ist. Ich beobachtete diese Masse auch, fand sie aber an keiner Stelle „etwas schlackig", wenn der Ausdruck „schlackig" einen gewissen Unterschied von „glasig" andeuten soll. Eine „edelsteinartige Erscheinung" kann ich den Kuttenberger Glaskugeln durchaus nicht zuerkennen; sie machen den Eindruck von ganz gewöhnlichen Gläsern.

Die zweite „aquamarinfarbige" Kugel zeigt nach Prof. Weinschenk „äußerst zarte, manchmal mäandrisch sich verschlingende, aber ziemlich unregelmäßig angeordnete Schmelzrinnen", die der genannte Autor „nicht ganz unähnlich" findet der feineren Zeichnung auf dem von F. E. Suess in Fig. 7 der Taf. XVI abgebildeten Moldawit. Nach meinen Beobachtungen besitzt diese Kugel eine etwas andere Oberflächenskulptur als die erstbeschriebene; die Grübchen sind kleiner, mehr rundlich und zeigen nicht die oben erwähnte Chagrinierung. Typische Craquelée-Sprünge sind nur stellenweise, Näpfchen, ähnlich jenen der Moldawite, nirgends zu erkennen. Mit der von Weinschenk angezogenen Abbildung läßt sich meiner Ansicht nach die Skulptur der in Rede stehenden Glaskugel durchaus nicht vergleichen. „Schmelzrinnen" konnte ich nirgends beobachten; die Ränder der Grübchen vereinigen sich wohl mitunter zu längeren Zügen, bilden jedoch Erhöhungen und keine Rinnen.

Eine ganz besondere Bedeutung legt Prof. Weinschenk der eigentümlichen Rinde bei, welche einen Teil der Oberfläche der aquamarinfarbigen Kugel bedeckt. Sie soll einer „ungeheuer heftigen und plötzlichen Erhitzung in einer oxydierenden Atmosphäre" ihre Entstehung verdanken, ist also „zweifellos ein Umschmelzungsprodukt des Moldawits". Sie enthält nach Weinschenk braune Punkte und „magnetitähnliche Kristallisationen"; unter ihr erscheint die „normale Ziselierung der Oberfläche in besonderem Glanze".

Ich fand bei meiner Untersuchung die Rindenschichte der Kuttenberger Glaskugel von zahlreichen, regellosen Sprüngen durchsetzt, die sich bis auf den eigentlichen kompakten Glaskörper erstrecken und die eigentümliche Oberflächenskulptur des letzteren bedingen. Infolge der weitgehenden Zerklüftung bröckelt die Rinde leicht ab, wobei sich einzelne Glasteilchen der Oberfläche mit ablösen, wodurch dann jene Vertiefungen entstehen, die Prof. Weinschenk — meiner Ansicht nach mit Unrecht — mit den Näpfchen der Moldawite verglichen hat. Bei der gelblichgrünen Kugel war ursprünglich wohl auch eine Rinde vorhanden, als deren Rest die von Weinschenk erwähnte „matte, lichtbräunliche, etwas schlackige, ungemein spröde Masse" aufzufassen ist. Bei dieser Kugel löste sich die Rinde in ziemlich flachen, polygonal begrenzten Blättchen ab, so daß auf der Oberfläche des Glaskörpers die Craquelée-artigen Risse mit dazwischen liegenden seichten Einsenkungen entstanden sind. Die Rinde der bläulichgrünen Kugel ist viel stärker zerklüftet, als es die Rinde der gelblichen Kugel war, die Klüfte reichen auch etwas tiefer in den eigentlichen Glaskörper; deshalb ist die Oberflächenskulptur des letzteren bei den beiden, auch schon in ihrer Färbung verschiedenen Kugeln nicht ganz übereinstimmend.

Durch ihre gelbliche Farbe hebt sich die Rinde von dem blaugrünen Glaskörper sehr scharf ab und bröckelt auch, wie schon Weinschenk bemerkt, sehr leicht ab. Hellbraune Streifen und Punkte sind vielfach zu sehen, ebenso einzelne opake Ausscheidungen, die ich nicht gerade mit „magnetitähnlichen Kristallisationen" vergleichen möchte. Zwischen gekreuzten Nicols ist auch die Rindensubstanz als isotrop zu erkennen. Der Brechungsexponent ist (im gewöhnlichen Licht) kleiner als der des Xylols (1,495), nähert sich also dem Brechungsexponenten des Moldawitglases; dieser Umstand läßt sich jedoch — wie sich später ergeben wird — keineswegs zugunsten der Weinschenk'schen Ansicht geltend machen.

Ein kleines, scharfkantiges Körnchen der Rinde wurde auf einem Platinblech mehrere Minuten hindurch der Gebläseflamme eines Teclubrenners ausgesetzt; während in dieser Flamme ein Messingdraht von 7 mm Dicke leicht zum Schmelzen gebracht wurde, konnte an dem Rindenstückchen nach dem Glühen nur eine etwas dunklere Färbung, aber keine Schmelzung konstatiert werden. Zwischen gekreuzten Nicols wurde an dem geglühten Körnchen mit Hilfe eines Gipsblättchens vom Rot I. Ordnung eine schwache Doppelbrechung festgestellt.

J. Melion, der zu den Verteidigern der Ansicht von der natürlichen Entstehung der Moldawite gehört, hat in seiner im übrigen recht laienhaft gehaltenen Schrift: „Die Moldawite" (Mit-

teil. der naturwiss. Ver. in Troppau. 1899. p. 192)[1] darauf hingewiesen, daß sich die Moldawite durch das Fehlen einer Schmelzkruste von den Meteoriten wesentlich unterscheiden. Prof. Weinschenk findet nun in dem Vorhandensein einer „Schmelzkruste" auf der blaugrünen Glaskugel von Kuttenberg den Beweis für die Richtigkeit der Streich-Verbeek-Suess'schen Hypothese vom kosmischen Ursprung der Moldawite; da jedoch die letzteren keine Schmelzkruste erkennen lassen, so nimmt es Prof. Weinschenk als „im höchsten Grade wahrscheinlich" an, daß die Tektite ursprünglich in der Tat von einer Schmelzkruste umhüllt waren, daß aber diese letztere „im allgemeinen" nicht erhalten blieb, „zumal die meisten Vorkommnisse offenbar schon eine recht bedeutende mechanische Abnutzung erlitten haben".

Diese Ansichten scheinen mir nun mit der oben erwähnten Hypothese durchaus nicht im Einklang zu stehen. Abgesehen davon, daß die supponierte „Schmelzkruste" der Moldawite nicht bloß „im allgemeinen" nicht erhalten blieb, sondern überhaupt noch niemals beobachtet wurde[2] — auch nicht in Überresten, die sich bei der oft tiefen Skulptur doch ziemlich häufig hätten erhalten müssen —, verträgt sich schon die Annahme des ursprünglichen Vorhandenseins einer Schmelzkruste ganz und gar nicht mit der Ansicht, daß die Oberflächenskulptur der Moldawite eine primäre, durch äolische Korrosion bedingte Erscheinung ist. Wenn sich eine derartige Skulptur unter einer Schmelzrinde ausbilden kann, so ist es ja ganz überflüssig, einen Transport der geschmolzenen Glaskörper durch die Atmosphäre anzunehmen; daß jedoch die Modellierung der Oberfläche nicht etwa durch die Rinde hindurch erfolgt ist, in der Weise nämlich, daß die Rinde alle Unebenheiten gleichmäßig überzogen hat, das beweist die blaugrüne Glaskugel von Kuttenberg ganz unzweideutig. Die Oberfläche der Rinde ist nämlich fast ganz glatt, ohne die charakteristische Rauhigkeit, welche abgerollte Gläser jeder Art zeigen. Allerdings nimmt Prof. Weinschenk an, daß die „eigentliche" Oberfläche der Schmelzrinde „später durch Abbröckeln des splittrigen Materials verloren gegangen" sei; ich halte jedoch eine solche Annahme für ganz unzulässig, weil durch das Abbröckeln einer äußeren Schichte der Schmelzrinde die Oberfläche der unmittel-

[1] In dem von F. E. Suess l. c. mitgeteilten Literaturverzeichnis fehlt diese Schrift.

[2] Allerdings meint F. E. Suess in seiner Schrift: „Über den kosmischen Ursprung der Moldawite", Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien. 1898. p. 392, daß der lebhafte Lackglanz, den viele Moldawite besitzen, „wahrscheinlich von einer sehr dünnen Schmelzrinde herrührt, welche die Oberfläche überzieht." Ich glaube jedoch annehmen zu dürfen, daß der genannte Forscher hier nicht an eine wirkliche, von der übrigen Glasmasse trennbare Rinde gedacht hat.

bar darunter liegenden Rindenschichte nicht so glatt werden könnte, wie es die Rindenoberfläche der blaugrünen Glaskugel von Kuttenberg tatsächlich ist. Die Skulptur der Oberfläche des Glaskörpers ist ja, wie deutlich zu erkennen, gleichsam nur ein Abklatsch der zahlreichen Risse, die die Rinde durchsetzen. Auch an den Stellen, an denen die gelbe Rindenschicht von dem darunter liegenden blaugrünen Glaskörper mit der größten Leichtigkeit sich abheben läßt, hängen beide doch noch so innig zusammen, daß eine Abtrennung der Rindensubstanz ohne Beschädigung des eigentlichen Glaskörpers gar nicht möglich ist. Diese Beschädigung manifestiert sich eben in der eigentümlichen Oberflächenskulptur des Glaskörpers, an welchem die Vertiefungen jenen Partien der Rinde entsprechen, die im Augenblick des Abbröckelns konvex gestaltet waren. Die Rindensubstanz ist also ohne Zweifel aus der eigentlichen Glasmasse hervorgegangen, wenn auch nicht — wie ich weiter unten nachweisen werde —, durch eine Umschmelzung dieser Glasmasse. Eine äußere, ursprünglich skulptierte, erst später durch „Abbröckeln des splittrigen Materials" verloren gegangene Schichte der Rinde war bei der Kuttenberger Glaskugel ganz gewiß nicht vorhanden, da auch diese Außenschichte durch das Abbröckeln auf der jetzigen Rindenoberfläche eine Skulptur hätte hervorbringen müssen.

Für die typisch modellierten Moldawite wird wohl niemand, der solche Vorkommnisse in größerer Zahl gesehen hat, eine „bedeutende mechanische Abnutzung" annehmen wollen. F. E. Suess sagt (l. c. p. 377): „Zum großen Teile sind sie (die Moldawite) in dem Schotter unversehrt und ohne Anzeichen einer späteren Abreibung an der Stelle, an der sie niedergefallen sind, liegen geblieben." Eine gänzliche Entfernung der Schmelzkruste auf mechanischem Wege ist, wie bereits früher angedeutet wurde, kaum denkbar; will man trotzdem mit Weinschenk den Tektiten eine später verloren gegangene Schmelzkruste zuschreiben, so entzieht man der Hypothese vom kosmischen Ursprung der Tektite ihre wichtigste Stütze.

Ich kann dem Vorhandensein einer Rindenschichte auf der blaugrünen Glaskugel von Kuttenberg schon deshalb keine besondere Bedeutung beilegen, weil ich in der Lage bin, nachzuweisen, daß sich derartige Rinden gar nicht selten auf unzweifelhaft künstlichen Gläsern, die Jahrhunderte hindurch in der Erde gelegen sind und der Einwirkung verschiedener Agentien ausgesetzt waren, vorzufinden pflegen. In Fig. 1 habe ich den unteren Teil einer kleinen, spätmittelalterlichen Glasflasche auf photographischem Wege beiläufig in Naturgröße reproduziert. Der größte Teil des Gefäßes, welches aus dunkelgrünem Glas besteht, ist glatt, glänzend und durchsichtig; an vielen, ganz unregelmäßig verteilten Stellen sieht man jedoch weiße oder gelbliche Flecken, die

zwar an der Oberfläche auch noch glänzend, jedoch nur wenig durchscheinend sind. Sowohl an der Mündung als auch an dem abgebildeten Bodenteil finden sich ziemlich ausgedehnte Partien,

Fig. 1.

welche eine rissige, gelblich gefärbte und sehr spröde Rindenschichte bilden, die sich, genau so wie bei der Kuttenberger Glaskugel, von der darunter befindlichen dunkelgrünen Glas-

Fig. 2.

schichte sehr leicht abtrennen läßt. Die unmittelbar unter der Rindenschichte liegende Oberfläche der Glasmasse zeigt stellenweise Craquelée-artige Sprünge, an anderen Stellen zahlreiche, ver-

schieden große, rundliche Vertiefungen, ganz regelrechte „Näpfchen“ und einen fettartigen oder lackartigen Glanz, kann also viel eher mit der Skulptur der Moldawite verglichen werden, als dies bei der Kuttenberger Glaskugel der Fall ist. Auch die Rindensubstanz dieser Glasflasche schmilzt in der Flamme des Teclu-Brenners nicht; die dünnsten Splitterchen erscheinen kaum an den schärfsten Kanten leicht abgerundet! Infolge ihrer rissigen Beschaffenheit klebt die Rindensubstanz — ganz wie bei der Kuttenberger Glaskugel — an der Zunge. Bei der Einbettung im Xylol erweist sich auch hier die Lichtbrechung geringer als bei der genannten Flüssigkeit.

In Fig. 2 ist der obere Teil einer ziemlich dünnwandigen Glasflasche, deren Alter ebenfalls auf mehrere hundert Jahre geschätzt werden kann, ungefähr in der natürlichen Größe dargestellt[1]. Das Glas hat eine blaugrüne Farbe, sehr ähnlich der der Kuttenberger Kugel, und ist an seiner Oberfläche in beträchtlicher Ausdehnung mit einer gelben, rissigen, sehr spröden Rinde bedeckt. Die Risse sind von äußerst zarten, konzentrisch verlaufenden Streifen, die unter dem Mikroskop lebhaft an das „Guillochis“ der Fischschuppen erinnern, begleitet. Die Oberflächenskulptur der unter der Rinde liegenden Glasschichte ist stellenweise sehr ähnlich der Skulptur der blaugrünen Kuttenberger Kugel. Unter dem Mikroskop ist die Rindensubstanz durchsichtig und vollkommen isotrop. Kleine Stückchen derselben werden durch längeres Glühen an der Oberfläche zu einer grauweißen, porzellanartigen Masse gefrittet, ohne wirklich zu schmelzen; im Innern bleibt die Masse glasartig und durchscheinend, erscheint aber etwas dunkler gelb gefärbt und leuchtet zwischen gekreuzten Nikols an einzelnen Stellen deutlich auf.

Eine gelbe, rissige Rinde finde ich auch auf einem etwa wallnußgroßen, ellipsoidischen Glaskörper, welcher in der Nähe von Krasna bei Wall. Meseritsch (in den ostmährischen Karpathen) gefunden wurde. Die Glasmasse selbst ist blaugrün, sehr blasenreich und enthält einzelne, nicht vollständig geschmolzene Quarzkörner. Die Rindenschichte ist hier sehr dünn (0,1—0,2 mm), zeigt aber sonst ganz ähnliche Eigenschaften wie bei den oben beschriebenen Gefäßen. Beim Erhitzen färbt sie sich rasch dunkel, erleidet aber auch in der Weißglut nur eine Sinterung, ohne wirklich zu schmelzen. Die Oberfläche des Glaskörpers besitzt eine Skulptur, die recht lebhaft an die Skulptur der Moldawite erinnert; auch der eigentümliche fett- oder lackartige Glanz fehlt nicht.

[1] Gläser verschiedenster Art kommen, z. T. von altertümlichen Urnen und anderen Tongefäßen begleitet, unter sehr eigentümlichen Verhältnissen im Untergrunde alter Häuser der Stadt Brünn (und auch anderwärts) ziemlich häufig vor. Ich habe diese früher für prähistorische Gräber gehalteneu Vorkommnisse als „Bauopfer“ gedeutet und in verschiedenen Zeitschriften beschrieben.

Eine sehr starke Rindenbildung zeigt das flache Bodenstück eines Glasgefäßes. Auf der Außenseite desselben ist die auch wieder gelb gefärbte Rinde noch lebhaft glasglänzend und glatt; sie erreicht stellenweise eine Dicke, die ungefähr $^1/_3$ der Wandstärke des hellgrünlichblauen Glases gleichkommt. Die unterste, sehr dünne Schichte ist weiß und haftet ziemlich fest auf der Glasmasse, welche eine ganz ähnliche „Craquelierung“ zeigt wie die hellgrüne Kugel von Kuttenberg. Nur an wenigen Stellen ist das Glas unverändert und durchsichtig. Auf den alten Bruchflächen ist die Rindenschichte ebenfalls vorhanden, desgleichen auf der Innenseite des Glasscherbens. Hier tritt sie jedoch in regellos zerstreuten, polygonal begrenzten, gelben Flecken auf, die sich zumeist zu Gruppen vereinigen. Die Flecken zeigen von einem deutlich markierten Mittelpunkte ausstrahlende Diagonalrisse und dazwischen netzartig verlaufende kürzere Klüfte; gegen die unveränderte Glasmasse sind die im weiteren Verlaufe der Zersetzung eine zusammenhängende Rindenschichte bildenden Flecke sehr scharf abgesetzt. Auch bei diesem Glasstück zeigt die immer noch reinglasige, isotrope Rinde eine bedeutende Erhöhung des Schmelzpunktes, da die Gebläseflamme des Teclu-Brenners nicht einmal die scharfen Ränder der Rindensplitter abzurunden vermag. Die Splitter bleiben hier fast ganz durchsichtig und lassen zwischen gekreuzten Nicols nur an wenigen Stellen einzelne verwaschene Fleckchen aufleuchten.

Aus den hier angeführten Beispielen ergibt sich unzweifelhaft, daß die Bildung einer Rinde, wie sie auf der blaugrünen Kugel von Kuttenberg zu sehen ist, gar nicht selten auf künstlichen Gläsern, die längere Zeit im Erdboden gelegen sind, beobachtet werden kann, wobei schon mit Rücksicht auf die Verteilung der Rinde auf der unveränderten Glassubstanz eine teilweise „Umschmelzung“ oder überhaupt die Einwirkung einer höheren Temperatur gänzlich ausgeschlossen ist. Die Entstehung solcher Glasrinden ist vielmehr auf eine langsame, anscheinend unter Mitwirkung organischer Substanzen vor sich gehende Veränderung des Glases zurückzuführen. Als bemerkenswerte Teilvorgänge dieser Veränderung sind die höhere Oxydation des in der Glasmasse enthaltenen Eisens, sowie die bedeutende Erhöhung des Schmelzpunktes der veränderten Partien des Glases hervorzuheben. Die Oberflächenskulptur der unmittelbar unter der Rinde liegenden Glasmasse erinnert bei einzelnen Gläsern (wie z. B. bei der gelbgrünen Kugel von Kuttenberg und bei dem hier zuletzt beschriebenen Glasscherben) an die Oberfläche von „Craquelée“-Gläsern, bei anderen wieder (wie z. B. bei den hier beschriebenen Flaschenresten) recht lebhaft an die Skulptur der Moldawite.

Bei den Kuttenberger Glaskugeln sind auch die Fundverhältnisse durchaus nicht geeignet, die Ansicht vom kosmischen Ursprung

dieser Glaskörper zu stützen. Schon die von Prof. Weinschenk mitgeteilte Angabe des Straßenmeisters Huda, die Stücke wären an einer Stelle gefunden worden, wo früher „zerfallener und verwitterter Serpentin mit Kalksandsteinen deponiert" war, sagt deutlich genug aus, daß die zwei Glaskugeln im Schutt gefunden wurden. Die von Huda betonte „Nähe des Serpentinfelsens" hat gar nichts zu bedeuten. Den Fundort Kuttenberg hält Prof. Weinschenk selbst für zweifelhaft; er bemerkt, daß dieser Ort „weit außerhalb der Zone der Moldawitvorkommnisse" gelegen sei und hält deshalb eine Verschleppung der Glaskugeln für möglich. Speziell bei den Kuttenberger Stücken wäre die ziemlich vollkommene Kugelform und die fast genau gleiche Größe bei beträchtlicher Verschiedenheit der Farbe recht auffallend, wenn es sich wirklich um Moldawite handeln würde. Dies ist hier jedoch ebensowenig der Fall, wie bei dem chrysolithartigen Obsidian von vollkommener Kugelform, der nach E. F. Glocker (Poggendorf's Ann. 1848) in der Gegend von Jordansmühle in Preußisch-Schlesien angeblich in einem Gneisgeschiebe gefunden worden sein soll. F. E. Suess meint (l. c. p. 204), daß es sich hier vielleicht um eine „dichte, hellgrüne Nephritvarietät" handeln könnte: ich halte dies für sehr unwahrscheinlich, da der Nephrit wohl niemals „vollkommen durchsichtig und glasartig" erscheint. Auch in einem Granulit — welcher nach F. E. Suess eher als das Muttergestein des erwähnten „chrysolithartigen Obsidians" angenommen werden könnte — dürfte ein Nephriteinschluß von „vollkommener Kugelform" wohl kaum vorkommen. Meiner Überzeugung nach haben wir es auch hier mit einer ganz gewöhnlichen Glaskugel zu tun, deren Eingeschlossensein „mitten in einem gneisartigen Gestein" E. F. Glocker nicht durch Autopsie festgestellt, sondern bloß auf Grund der Mitteilungen des Finders behauptet haben dürfte.

Mehrere Glaskugeln, die mir vorliegen und die in verschiedenen Gegenden Mährens (eine davon im Zentrum des mährischen Moldawitvorkommens) ganz isoliert aufgefunden wurden, können nur als verschleppte künstliche Erzeugnisse aufgefaßt werden. In Kulturländern sind ja solche Verschleppungen sehr leicht möglich; weniger leicht erklärlich ist das Vorkommen solcher Glasstücke in unkultivierten, sehr schwach oder gar nicht besiedelten Gegenden. Trotzdem meint F. E. Suess (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien. 1899. p. 390), daß eine im Museum zu Amsterdam aufbewahrte, nach Verbeek vom Vulkan Moeriah (Muhria) auf Java aus quartären oder pliocänen Tufflagen stammende hellgelbe Glaskugel „möglicherweise ein Kunstprodukt" sein könnte)[1]. Ich be-

[1] In seiner Hauptarbeit über die „Herkunft der Moldawite" macht F. E. Suess (p. 229) bloß die Bemerkung, daß P. Krause die Zugehörigkeit der oben erwähnten Glaskugel zu den „Billitoniten" bezweifelt.

merke noch, daß fünf gleich große Glaskügelchen, die lebhaft an die Kuttenberger Stücke erinnern, bei Eiwanowitz in Mähren zusammen mit Armringen der jüngeren Bronzezeit gefunden worden sind; sie befinden sich in der prähistorischen Sammlung des mährischen Landesmuseums.

Bei den Glaskugeln von Kuttenberg ist ein Zweifel, daß es sich um Kunstprodukte handelt, meiner Ansicht nach ganz ausgeschlossen. Wenn dieselben, wie Prof. Weinschenk meint, kosmischen Ursprungs sind, dann sind auch meine oben beschriebenen Glasflaschen als richtige „Bouteillensteine" vom Himmel gefallen.

Notizen über Tektite

Von **Franz E. Suess.**

1.

In den ersten Jahren nach dem Bekanntwerden der Theorie vom kosmischen Ursprung der Tektite (1898) ist, abgesehen von einer Anzahl hauptsächlich referierender Aufsätze, wenig in der Literatur über den wichtigen Gegenstand verlautbart. So viel ich weiß, wurde die neue Ansicht von verschiedener, zum Teile sehr maßgebender Seite, sehr skeptisch beurteilt, doch sind keine bestimmten Argumente dagegen vorgebracht worden. Ein zwingender und einfacher Beweis, nämlich der beobachtete Fall eines Tektiten, konnte bei der vermutlichen Seltenheit solcher kosmischer Ereignisse doch nicht erwartet werden. Inzwischen haben aber die Tektite doch immer allgemeinere Anerkennung gefunden und sie erscheinen heute bereits in vielen Sammlungen, wie in den meisten neueren Lehrbüchern an der ihnen gebührenden Stelle, als eine Gruppe der Aërolithen.

Mancher Zweifler wird vielleicht noch überzeugt werden durch den Fund eines aus „reinem Glas bestehenden Meteoriten" von Schonen, der in jüngster Zeit durch Eichstädt beschrieben worden ist[1]. Da der in schwedischer Sprache erschienene Aufsatz vielleicht nicht allgemein bekannt geworden ist und da ich Gelegenheit gehabt habe, das Stück zu sehen, will ich mir hier einige Bemerkungen über das höchst merkwürdige Vorkommen gestatten. Das Stück war vor 12 oder 13 Jahren am Hofe Kälna, im Kirchspiel Starby, Provinz Kristianstad vom Ingenieur Malte Åkesson gefunden und vor vier Jahren an das Chalnerska Institut eingesendet worden, mit der Anfrage, ob es ein Meteorstein sein könne. Aber trotz der äußeren Ähnlichkeit des Steines mit einem

[1] Fr. Eichstädt, En egendomelig of rent glas bestående meteorit funnen in Skåne. Geol. Fören. Förhandl. 30. Häft 5. 1908.

Meteoriten zweifelte Herr Eichstädt an dessen Meteoritnatur, als er bemerkte, daß derselbe gegen eine starke Lichtquelle gehalten mit brauner Farbe durchsichtig wurde, wie wenn er aus reinem Glas bestünde. Er ruhte dann längere Zeit in der mineralogischen Abteilung des Museums von Göteborg, bis Herr Eichstädt auf meine Arbeit über den kosmischen Ursprung der Moldavite[1] aufmerksam gemacht worden war.

Das Stück war durch kürzere Zeit in Wien in Händen des Herrn Direktors A. Brezina, durch dessen Freundlichkeit mir Gelegenheit geboten war, es zu sehen. Wie schon die treffliche Beschreibung von Eichstädt angibt, ist das Stück im auffallenden Lichte tiefschwarz, mit lebhaftem lackartigen Glanze; es hat diese Eigenschaften gemein mit vielen frischen Stücken unter den bisher bekannten europäischen und außereuropäischen Tektiten; insbesondere mit vielen Moldaviten von mährischen Fundorten, bei denen diese Farbe, im Vereine mit der eigentümlich gegrubten Oberfläche ebenfalls den äußeren Anblick mancher Meteoriten ins Gedächtnis ruft (p. 193 und p. 240 Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1900). Wenn man das kohlschwarze Stück gegen eine starke Lichtquelle hält, wirkt die Wahrnehmung der Durchsichtigkeit, die man im auffallenden Lichte nicht vermuten würde, in derselben Weise überraschend, wie bei vielen Moldaviten oder Billitoniten. Die Substanz ist dichtes, kompaktes und vollkommen ungetrübtes Glas und jeder, der einige Tektite in der Hand gehabt hat, wird das Stück von Schonen sofort, als zur selben Gruppe von Körpern gehörig erkennen.

Das hohe spezifische Gewicht (2,707 nach Eichstädt) und die tiefbraune Farbe in durchfallendem Lichte läßt vermuten, daß das Glas noch basischer ist als die Australite und so wie die übrigen Gruppen der Tektite wohl unterschieden sind durch Gestalt und Oberflächenskulptur, so besitzt auch dieses Stück, als Repräsentant einer weiteren neuen Art, eine eigene Form und Oberflächenbeschaffenheit, die es vor den übrigen in höchst bemerkenswerter Weise auszeichnet und ihm eine entscheidende Bedeutung in der Tektitfrage verleiht.

Es ist ohne weiteres zu erkennen, daß das Stück als Bruchstück einer größeren Masse die Erdoberfläche erreicht haben muß; es schließt sich in dieser Hinsicht den Moldaviten an, unter denen Bruchstücke mit allseitig skulpturierter Oberfläche sehr häufig sind, während von Billitoniten und Australiten bisher nur rundliche, scheibenförmige, kugelige, eiförmige, knopfförmige und andere individualisierte Gestalten bekannt geworden sind. Die beiden Bruchflächen sind ziemlich glatt und stehen senkrecht aufeinander. Eichstädt betrachtet das Ganze als das Viertelbruchstück eines

[1] Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1900. p. 193.

oval, dick, leibförmigen Körpers, mit einer stark konvexen und einer etwas konkav eingedrückten Seite; es würde sich auf diese Weise vervierfacht zu einem ovalen, etwas eingedrücktem Körper ergänzen, ähnlich manchen schaligen Stücken mit ovalem Umriß unter den mährischen Moldaviten.

Am besten ließe sich das Stück von Schonen allenfalls mit den „Kernstücken" von Slavitz (l. c. Taf. 1) vergleichen, doch zeichnen sich diese durch schärfere Kanten der Bruchflächen aus, während bei jenen die Kanten nach Eichstädt's richtiger Bemerkung durch Abschmelzung abgestumpft und gerundet sind. Das entscheidende Merkmal des Glasmeteoriten von Schonen ist aber die chagrinartige Oberfläche mit firnißartigem Glanze; sie überzieht alle Flächen und wiederholt in verkleinertem Maßstabe vollkommen das Bild der ausgezeichneten Schmelzrinden der bekannten Meteoriten von Stannern, wie diese, bestehend aus einem feinen Netzwerk wirr durcheinanderlaufender Schmelzfältchen. Das bezeichnendste Kennzeichen der Steinmeteoriten ist hier der Substanz der Tektite aufgeprägt und das Stück füllt durch die Vereinigung beider Merkmale eine wichtige Lücke in unserer bisherigen Kenntnis von den Aërolithen.

Im Gegensatze zu den kristallinischen Aërolithen durchwandert das Glas beim Aufschmelzen alle Übergänge vom vollkommen spröden zum zähplastischen und zum dünnflüssigen Zustande, und die große Verschiedenheit der Gestalt und Skulptur der einzelnen Gruppen der Tektite ist offenbar hervorgerufen durch deren verschiedene Konsistenz während des Falles. Das Stück von Schonen war im Inneren noch spröde und konnte kantig zerspringen, ebenso wie das bei Tausenden von Moldaviten, insbesondere von böhmischen Fundorten der Fall war; die Australite dagegen befanden sich in zähflüssigem Zustande; nur so sind die Hohlkugeln, die einseitig eingedrückten Knopf- und Sanduhrformen zu erklären; dennoch finden sich auch bei diesen manchmal ziemlich scharfkantige Oberflächenskulpturen. Die Mannigfaltigkeiten scheinen hiermit nicht erschöpft zu sein, wie man nach den, wie es scheint, durch verläßliche Zeugen berichteten Fall einer schlackigen lavaartigen Masse vom Igast in Livland 1855 schließen muß [1]. Nach einer älteren Analyse von Greewingh und Schmidt (1864) stimmt die Substanz ganz überein mit jener der Moldavite.

2.

Herrn Eichstädt verdanken wir eines der wichtigsten Argumente zugunsten des kosmischen Ursprunges der Tektite. Dagegen

[1] A. Brezina, Über Tektite von beobachtetem Fall. Anzeiger d. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Cl. 1904. p. 41. Der zweite hier angegebene Fall von Halle (1904) hat sich jedoch nicht bestätigt.

bedarf eine zweite ähnliche Angabe der Berichtigung. Sie betrifft die beiden vor kurzem in diesem Centralbl. von E. Weinschenk[1] als Moldavite beschriebenen kugeligen Glaskörper von Kuttenberg, von denen das eine, nach Weinschenk's Auffassung teilweise mit einer „Schmelzrinde" überzogene Stück den strikten Beweis der kosmischen Natur der Moldavite abgeben soll.

Die Moldavite sind höchst charakteristische Körper mit wohl definierten äußeren Merkmalen; ihre Farbe[2], obwohl an und für sich unauffällig schwankend und von brillantem Hellgrün bis zu grünlichbraunen Tönen, behält doch immer eine gewisse milde und recht bezeichnende Grundstimmung bei, so daß man sie von den meist etwas unruhigeren und lebhafteren Farben zufälliger Gläser fast stets leicht unterscheiden kann; ihre Oberflächenskulptur ist höchst eigenartig und kommt nur ihnen zu. Die Homogenität, Reinheit und Gleichartigkeit des Glases in den vielen tausend Stücken, die bisher gefunden worden sind, gehören zu dem wichtigsten Argumente gegen die Auffassung, daß die Moldavite zufällige Kunstprodukte seien.

Schon aus der Beschreibung Weinschenk's ist zu ersehen, daß keines der Kennzeichen der Moldavite auf die Kuttenberger Stücke zutrifft. Als ich erfuhr, daß die Stücke sich in Brünn befänden, begab ich mich auf eine freundliche Einladung des Herrn Prof. J. Jahn dorthin, um sie zu besichtigen; als sie später nach Wien an die mineralogische Abteilung des Naturhistorischen Hofmuseums eingeschickt wurden, konnte ich durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Prof. F. Berwerth dieselben nochmals genauer betrachten.

Die beiden kleinen Glaskugeln, — nebenbei bemerkt, eine Form, in der die Moldavite nur äußerst selten auftreten —, sind recht ungleich in der Farbe, aber keinen der beiden Farbentöne habe ich je an Moldaviten beobachtet. Freilich sind Farbennuancen schwer genau zu beschreiben, aber bereits die Darstellung Weinschenk's macht die Unterschiede gegenüber den Moldaviten ersichtlich. Beide sind in auffallendem Lichte ganz hell und überhaupt weniger intensiv gefärbt als die Moldavite. Das „chrysolithfarbige" Stück ist etwas mehr giftgrün und ein Stich ins Blaue, wie er von Weinschenk angegeben wird, kommt bei Moldaviten niemals vor; ebensowenig das hellere reinere Gelb des lichten Stückes.

Der Glanz ist etwas lebhafter, ich möchte sagen, etwas mehr wässerig als der für das schwer schmelzbare Glas bezeichnende

[1] E. Weinschenk, Die kosmische Natur der Moldavite und verwandten Gläser. Dies. Centralbl. 1908. p. 737.

[2] Über die Farbe der Moldavite. S. p. 240 u. p. 235 Anmerkung 2. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt 1900.

stumpfere Glanz jener Moldavite, bei welchen nicht die feine Körnelung die Oberfläche tiefschwarz und lackglänzend erscheinen läßt. Außerdem zeigt namentlich das lichtere Stück in den Gruben der Oberfläche einen schwachen, irisierenden Schiller, wie er allerdings meist in vollkommenerer Weise an etwas zersetzten prähistorischen Glasperlen und sonstigen alten Gläsern, niemals aber an Moldaviten gesehen wird.

Die Oberflächenskulptur der beiden Kügelchen besteht, wie Weinschenk richtig bemerkt, aus „äußerst zarten, manchmal mäandrisch sich verschlingenden, aber ziemlich unregelmäßig angeordneten“ Rinnen. Die Skulptur der Moldavite aber besteht nie aus solchen weich gewundenen ineinanderlaufenden Kanälen, sondern stets aus einzelnen, länglichen scharfen Gruben, die an der Oberfläche der Stücke lose zerstreut oder dicht zusammengedrängt sind, in ihrer Anordnung den Luftabströmungslinien folgend in einer gewissen Beziehung stehen zur Gestalt der betreffenden Stücke. Wo sie sehr klein werden, erscheinen sie meist als zarte Fiederung auf eine gröber gegrubte Oberfläche aufgeprägt und lösen sich auch dann unter der Lupe in isolierte Furchen auf, von gleichem Charakter mit nur geringeren Dimensionen wie die größeren Furchen. Mit diesen Erscheinungen besitzen die weichen Windungen der Kuttenberger Kugeln keine Ähnlichkeit.

Eine Analyse der Herrn Huda in Kuttenberg gehörigen Stücke war nicht zulässig. Um aber einen zahlenmäßigen Vergleichspunkt mit den Moldaviten zu gewinnen, hatte Herr Prof. F. Becke die Güte, die Lichtbrechung der beiden Glaskugeln festzustellen und teilt mir über seine Untersuchungen folgendes mit:

„Die Brechungsexponenten der beiden Glaskugeln von Kuttenberg habe ich mit der Immersionsmethode bestimmt. Die Untersuchung wurde so angestellt, daß ein Spalt mit einer Na-Flamme gut beleuchtet wurde. Vor den Spalt stellte ich einen Glastrog mit planparallelen Wänden auf, der mit einer Mischung zweier entsprechend gewählter Flüssigkeiten gefüllt war. Sobald die Lichtbrechung der eingetauchten Glaskugel nahekommt, kann man den Spalt durch die Glaskugel hindurch beobachten. Wenn die Lichtbrechung der Flüssigkeit und der Kugel gleich geworden ist, so sieht man auch durch den Rand der Glaskugel den Spalt unverzerrt und ohne Verschiebung. Ist die Flüssigkeit weniger lichtbrechend, so erscheint der Spalt, durch die Randpartie der Glaskugel gesehen, gegen den Rand verschoben; ist die Flüssigkeit stärker lichtbrechend, so ist das Bild des Spaltes vom Rande fortgerückt.

Auf diese Art stellte ich zunächst den Brechungsexponent eines Moldavitstückes aus dem geologischen Institut ein. Ich fand den Brechungsexponenten = 1,488, und überzeugte mich, daß auch 6 andere Exemplare von Moldavit keinen merklichen Unter-

schied in der Lichtbrechung erkennen ließen. Diese Zahl schließt sich den anderen vorhandenen Bestimmungen recht gut an. Schwantke fand 1,490 und 1,494 mittelst der Prismenmethode (dies. Centralbl. 1909. 26); Dr. Stark gibt an 1,495 (Mitt. d. Wiener Min. Ges. 7. Nov. 1904. Min. petr. Mitt. 23. p. 546. Diese Bestimmung wurde in Tageslicht gemacht). Die beiden Kugeln ergaben wesentlich höhere Brechungsexponenten, und zwar die lichtere ohne Rinde 1,556, die dunklere mit Rinde 1,544.

Dabei ist zu bemerken, daß die beiden Kuttenberger Glaskugeln eine feinschlierige Beschaffenheit haben, weshalb bei möglichst übereinstimmenden Brechungsexponenten von Flüssigkeit und Kugel kein vollkommen klares Spaltbild zu erzielen war. Besonders auffallend war dieser Unterschied bei der lichteren Kugel, die auch durch den Reichtum an ziemlich großen Luftblasen sich recht auffällig von den Moldaviten unterscheidet. Das Glas der Moldavite ist dagegen sehr homogen und die Bilder des Spaltes sehr klar.

Der Unterschied im Brechungsexponenten zwischen den Kuttenberger Glaskugeln und den Moldaviten ist sehr bedeutend und was immer man über diese Körper denken mag, so sind sie jedenfalls kein Moldavit.

Unter den natürlichen Gesteinsgläsern findet man Vertreter mit ähnlichen Brechungsexponenten erst bei Andesit- und Basaltgläsern von einem SiO_2 = Gehalt von etwa 55 %[1]. Ich schließe daraus, daß es sich hier überhaupt nicht um natürliche Gesteinsgläser, sondern um irgend ein Artefakt handelt[2]."

Die Glaskugeln von Kuttenberg sind sicher keine Moldavite, sondern irgendwelche Zufallsprodukte eines Glasofens oder einer Schmelzhütte, wie sie im Schutt und auf Äckern in Böhmen und Mähren nicht selten gefunden werden[3].

Ueber einen Fall von Kaolinbildung im Granit durch einen kalten Säuerling.

Von **C. Gagel** und **H. Stremme**.

(Schluß.)

II. Teil: Vergleiche.

Von **H. Stremme**.

Die Bedeutung des vorstehend beschriebenen Fundes für zwei Gebiete der chemischen Geologie kann meines Erachtens nicht

[1] Nach der Tabelle von Dr. Stark. l. c. p. 549.

[2] Den Brechungsexponenten eines samtschwarzen Billitoniten bestimmte Herr Prof. Becke mit n = 1,51 für Na-Licht.

[3] Vergl. die Analyse einer solchen Glaskugel. Jahrb. geol. Reichsanst. 1900. p. 235.

leicht überschätzt werden. Soweit ich hier orientiert bin, ist mir bisher kein Fall einer Gesteinszersetzung bekannt geworden, bei dem man in gleicher Weise vollständig und exakt über Temperatur, Agens und Art der Wirkung auf das Gestein und dessen wichtigstes Mineral nach den verschiedensten Richtungen hin unterrichtet wäre. Seine Hauptbedeutung hat dieser Fund zunächst für die

Kaolinisierung.

Es ist damit zum ersten Male unzweifelhaft festgestellt, daß die Kohlensäure ein kaolinisierendes Agens ist. Vor etwa 10 Jahren noch wäre diese Feststellung durchaus der allgemeinen Überzeugung angepaßt gewesen. Seitdem aber sind in neueren Theorien neben der Kohlensäure, deren Bedeutung zurücktrat, einerseits Schwefelverbindungen, Borsäure, Salzsäure und Flußsäure, anderseits die organischen „Humussäuren" als Kaolinbildner angesprochen worden. Der Fund von Gießhübel beweist aber klar, daß schon die Kohlensäure allein imstande ist, Kaolinit aus den Feldspäten zu bilden. Nach der oben wiedergegebenen Analyse des Sauerbrunnens beträgt dessen Salzgehalt 0,1185 %, darunter 0,107553 % Carbonate, d. h. 90,8 % des Gesamtsalzgehaltes. Von anderen Säuren sind noch Kieselsäure, Salz- und Schwefelsäure angegeben. Erstere kommt für Silikatzersetzungen nicht in Betracht, die letzteren müssen in Form von Salzen vorliegen, da sie ja in freiem Zustande stets die Carbonate zersetzen würden. Das gleiche gilt für etwa darin vorhandene Spuren von Flußsäure und Borsäure, die in der Analyse nicht angegeben sind. Alle diese Spuren und geringen Mengen von anderen Säuren können unmöglich die Wirksamkeit der in so hohem Grade frei vorhandenen Kohlensäure beeinträchtigen.

Neben der freien Kohlensäure ist aber selbst der geringe Salzgehalt ohne wesentliche Einwirkung auf den Gang der Zersetzung gewesen. Die Einwirkung der Salze kann so vor sich gehen, daß die Basen die im Feldspatrestmolekül[1] anzunehmende Bindung eines Teiles der Kieselsäure mit der Tonerde sprengen und den einen dieser beiden amphoteren Elektrolyte in stärkerem Grade auflösen als den anderen, oder aber daß die Basen in die Verbindung der Kieselsäure mit der Tonerde eintreten. Der letztere Fall ist nicht eingetreten, da ja die Feldspäte unter Abspaltung der Alkalien und des Kalkes zersetzt wurden. Der erstere Fall kann aber auch nicht eingetreten sein, da der Feldspatrest des Zersetzungsproduktes

[1] Die Ergebnisse von Cornu's Forschungen über die Gele im Mineralreich verlangen, daß zwischen einem kristalloiden und einem kolloiden Feldspatreste $Al_2O_3 . 2SiO_2$ streng unterschieden wird. Nur jenem kommt die Bezeichnung „Kaolinit" zu. Ich wähle hier die ganz neutrale Bezeichnung „Feldspatrest", um Erörterungen über die Kristall- oder Gelnatur des Zersetzungsproduktes zu vermeiden.

dem in zahlreichen Fällen bei primären und sekundären Kaolinen gefundenen gleichsteht. Es ist ausgeschlossen, daß alle diese Kaoline durch Säuerlinge von gleichem Salzgehalte gebildet sein sollten. Der Salzgehalt des Gießhübler Sauerbrunnens ist demnach so gering, daß er bei der Kaolinbildung generell nicht mitgewirkt haben kann.

Die einzige Zersetzung, die in annähernd ähnlicher Weise bekannt geworden, ist die des Orthoklases der Granitbreccie, die die Karlsbader Thermalspalte erfüllt. Teller[1] hat hierüber zwei Analysen zusammengestellt, von denen die eine nach Bischof's Chemischer Geologie durch Crasso, die zweite durch C. v. John unternommen wurde. Es ist aber leider in beiden Fällen der genaue Herkunftsort der lichtgrünen, weichen, oft sich etwas fettig anfühlenden Substanz nicht zu ermitteln, auch nicht, ob wirklich nur der zersetzte Feldspat oder aber der zersetzte Granit analysiert ist. Ich nehme mit Teller jenes an.

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	H_2O
Zersetzter Orthoklas von Karlsbad (John)	57,54	31,88	4,82	0,19	0,39	1,10	4,07		(7,10)
Zersetzter Orthoklas von Karlsbad (Crasso) . . .	54,72	30,34	—	5,39	0,96	—	8,59		(5,78)
Feldspatrest von Gießhübel	53,31	45,34	0,95	—	—	—	—	—	(12,76)
Feldspatrest (Kaolinit) ber.	54,17	45,83	—	—	—	—	—	—	(13,90)
Orthoklas	64,86	18,29	—	—	—	—	—	16,85	—

Die Karlsbader Therme hat hier eine Zersetzung hervorgebracht, die mit Kaolinbildung nichts zu tun hat. Nach dem Gehalt an Wasser und Tonerde ist die Zersetzung erst etwa halb soweit vorgeschritten, wie die Kaolinitbildung es verlangte. Aber die Kieselsäure ist schon in fast der gleichen Menge entfernt worden, wie bei der Bildung von Kaolinit zu erwarten ist. Außerdem sind von Basen Eisen, Magnesium und Calcium bezw. Eisen und Magnesium in das Zersetzungsprodukt mit eingetreten. (Wenn es sich um einen zersetzten Granit handelte, träte der gleiche Unterschied im Verhalten von Tonerde und Kieselsäure noch stärker hervor: die Zunahme der Tonerde gegenüber der Abnahme der Kieselsäure. Von den Basen wäre dann nur das Eisen auf alle Fälle vermehrt, die übrigen absolut weder vermehrt noch ver-

[1] Hochstetter, Über einen neuen geologischen Aufschluß im Gebiete der Karlsbader Thermen. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1878. 39.

mindert, im Verhältnis zur Tonerde aber vermindert.) Aber so wenig man hier eine Kaolinisierung erkennen kann, so wenig ist auch eine Zersetzung in der Richtung auf Bauxit eingetreten. Selbst wenn die Zersetzung erst ein Anfangsstadium darstellen sollte und das Endstadium die gänzliche Fortführung der Kieselsäure bedeuten würde, könnte man nur dann an Bauxitbildung denken, wenn die Basen nicht weiter eingeführt, sondern nach anfänglicher Einführung schließlich fortgeführt würden. Bei gleichbleibender Temperatur und Konzentration der Lösung ist aber eine solche Verwickelung ausgeschlossen wohl kaum zu erwarten.

In der folgenden Tabelle habe ich die Agentien, die die Zersetzung in Karlsbad und in Gießhübel bewirkt haben, nebeneinander gestellt.

Die Daten über die Karlsbader Thermen sind dem Vortrage Rosiwal's „Über die Thermen von Karlsbad und den Schutz derselben" (Verein zur Verbr. naturw. Kenntnisse. Wien 1895) entnommen.

Wir sehen hier die großen Unterschiede im Gehalte der Quellen, wie sie z. T. durch die Unterschiede in der Temperatur bedingt sind: mit steigender Temperatur die starke Steigerung im Salzgehalte und die starke Abnahme der freien Kohlensäure. Diese beiden Eigentümlichkeiten machen die Verschiedenheit in der Zersetzung der Gesteine klar: die Kaolinisierung durch den Sauerbrunnen ist der Ausdruck der Zersetzung durch die Kohlensäure allein. In dem Zersetzungsprodukt durch die Karlsbader Thermen dagegen ist die Wirkung der Salze klar ausgedrückt. Wahrscheinlich ist auch im Thermalwasser die Kohlensäure immerhin noch von Bedeutung, aber daneben sind die Salze mächtig.

Unter den einzelnen Salzbestandteilen der Quellen ist das Verhalten der Gruppe Tonerde, Eisen, Mangan auffallend. Von diesen drei Körpern ist in den heißen Quellen weniger vorhanden, von allen anderen Salzen dagegen mehr als im kalten Säuerling von Gießhübel. (Die Stephaniequelle von Karlsbad macht hier scheinbar eine Ausnahme. Möglich ist aber, daß sie schon Sprudelstein abgesetzt hat, oder daß sie durch kaltes Wasser verdünnt ist.) In Einklang damit steht wenigstens in bezug auf das Eisen, daß dieses im thermalen Zersetzungsprodukt reichlich ausgeschieden ist, während im Gießhübler Kaolin Spateisen nur in gelegentlichen Knollen vorkommt, sonst aber die Quelle das Eisenoxydul ausgelaugt hat. Der weiße Karlsbader Sprudelstein enthält auffallend viel Spateisen, so daß die Neigung des Eisencarbonates, aus heißen Lösungen auszufallen, nicht gering sein muß.

Da nach diesen Erörterungen Kohlensäure ein kaolinbildendes Agens ist, so erfolgt bei allen Prozessen, bei denen die Wirkung der Kohlensäure überwiegt, eine Zersetzung der Feldspäte in der Richtung auf den Rest

		Gießhübler Elisabeth-quelle	Karlsbader			
			Sprudel	Schloß-brunnen	Mühl-brunnen	Theresien-brunnen	Stephanie-quelle
	Temperatur	11,4°	73,8°	56,9°	57,8°	61°	22°
	Salzgehalt	0,1185 %	0,55168 %	0,53304 %	0,54730 %	0,54381 %	0,382726 %
In 10 000 Teilen Wasser.	Freie Kohlensäure	18,5074	1,8980	5,8220	5,1960	5,1000	10,1255
	Halbgebundene Kohlensäure	4,5308	7,7610	7,4930	7,6720	7,5840	5,3140
	Gesamtkohlensäure	27,5690	17,3200	20,8080	20,5130	20,2680	20,7519
	SO_3	0,1330	14,4060	13,9330	14,3380	14,2720	10,0368
	Cl	0,1030	6,3220	6,0970	6,2430	6,2370	4,3645
	Fl	—	0,0230	0,0210	0,0210	0,0210	0,0149
	P_2O_5	—	0,0030	0,0020	0,0040	0,0040	—
	B	—	0,0028	0,0270	0,0200	0,0250	0,0111
	SiO_2	0,4500	0,7150	0,7030	0,7350	0,7180	0,5937
	Al_2O_3	0,0270	0,0040	0,0050	0,0050	0,0050	—
	Fe_2O_3	0,0384	0,0210	0,0010	0,0190	0,0120	0,0035
	Mn_3O_4	0,0046	0,0010	Spur	Spur	Spur	0,0010
	MgO	0,4190	0,7930	0,7690	0,7680	0,7510	0,5562
	CaO	0,8650	1,8040	1,8710	1,8340	1,8400	1,4269
	SrO	—	0,0030	0,0030	0,0030	0,0020	—
	Na_2O	4,4500	23,6680	23,6670	23,4190	23,2590	16,0341
	K_2O	0,7461	1,0070	1,0440	1,0210	1,0300	0,8657
	Li_2O	0,0015	0,0500	0,0550	0,0480	0,0460	0,0417

$Al_2O_3 . 2SiO_2$. Wenn also die chemischen Agentien der atmosphärischen Verwitterung lange genug auf Feldspäte einwirken können, dann muß auch bei der Verwitterung aus Feldspat der Rest $Al_2O_3 . 2SiO_2$ zurückbleiben[1].

Für die Kenntnis der

Eisenoxyderze

dürfte das Gießhübler Zersetzungsprodukt ebenfalls nicht ohne Bedeutung sein. Das Zersetzungsprodukt ist z. T. rot gefärbt, und zwar in der Farbe des Striches von Hämatit und Hydrohämatit. Wie die Analyse zeigt, steht diese Färbung in der Tat im Zusammenhange mit der Vermehrung des Eisenoxydes. Diese Vermehrung ist nicht derart, daß eine Zufuhr stattgefunden haben könnte, denn der Gesamteisengehalt hat im Zersetzungsprodukte gegenüber dem unzersetzten Granit abgenommen. Die zur Umwandlung nötige Sauerstoffmenge kann wohl nur aus der Atmosphäre stammen und entweder vor oder während der Zersetzung in das Gestein hineingekommen sein. Für unsere weiteren Ausführungen ist der Zeitpunkt der Oxydation gleichgültig.

Wir haben hier einen der Fälle vor uns, bei denen in einem Wasser die wasserärmere oder wasserfreie rote Form der Eisenoxyderze entsteht. So weit es sich um kristalloide Formen des Eisenoxydes bezw. -hydrates handelt, können wir einen Vergleich mit einer ähnlichen Erscheinung ziehen, die der schwefelsaure Kalk aufweist. Dieser fällt aus dem Wasser bald als wasserhaltiger Gips, bald in der anhydrischen Form. Nach VAN'T HOFF ist dieser Wechsel abhängig von der Tension des Wassers, aus dem der schwefelsaure Kalk niederschlägt. Aus reinem Wasser fällt der Anhydrit bei 101,7° aus. Durch Zusatz geeigneter Stoffe kann aber die Tension soweit erniedrigt werden, daß sie auch bei niedriger Temperatur kleiner ist als die des Kristallwassers im Gipse bei demselben Wärmegrade. Die Tension des Kristallwassers im Gipse beträgt 17,2 mm bei 25°. Eine gesättigte Lösung von Chlormagnesium hat aber bei dieser Temperatur eine kleinere Tension, aus ihr scheidet sich das Sulfat als Anhydrit ab. Die Abscheidung in der einen oder anderen Form ist also nur abhängig von Art und Menge des gelösten Stoffes und von der Temperatur. Es ist wohl kaum

[1] Ob die chemische Zersetzung bei der Verwitterung gelegentlich in der Tat soweit vorschreitet, bleibt festzustellen. In der Regel enthält die Tonsubstanz der Verwitterungstone noch wesentlich mehr an Basen gebundene Kieselsäure, aber die Richtung der Zersetzung ist unverkennbar die auf den Rest $Al_2O_3 . 2SiO_2$. Die Bindung der Tonerde an die Kieselsäure ist auch hier vorhanden, d. h. die kolloidalen Feldspatverwitterungstone sind nicht etwa mit den ebenfalls kolloidalen Allophantonen zu verwechseln.

zu bezweifeln, daß für die kristalloiden Eisenerze: Hämatit, Hydrohämatit, Göthit und brauner Glaßkopf ähnliche Gesetzmäßigkeiten gelten müssen.

Die Kolloide — und bei den sogen. Eisenhydraten in der Natur handelt es sich nach Cornu sehr oft um Kolloide — verhalten sich aber etwas anders. In der Natur wie im Laboratorium fällt aus Eisenlösungen das bekannte braunrote, flockige Kolloid. Aus Kolloiden kann man, wie Ruff für das des Eisenhydrates und van Bemmelen für die anderen gezeigt haben, durch hohen Druck Wasser auspressen. Aber der Druck beschleunigt wohl nur den Vorgang des Wasseraustrittes, der im übrigen sich unabhängig vom Druck vollzieht. Es stellt sich allmählich ein Gleichgewichtszustand ein, indem (nach van Bemmelen und Ruff) der Wassergehalt des Kolloides sich nach der Tension der Umgebung richtet. Also auch hier ist schließlich der Wassergehalt und damit beim Eisen die Farbe des Kolloides abhängig von der Art und Menge des gelösten Stoffes und der Temperatur. Für unseren speziellen Fall der Rotfärbung des Kaolins durch das Eisen ist es also vorläufig gleichgültig, ob wir ein Kristalloid oder ein (wasserhaltiges) Kolloid in dem roten Eisen zu erblicken haben.

Während Ruff[1] erst bei einer Temperatur von 65—85° ein ziegelrotes Kolloid von der Zusammensetzung und dem spezifischen Gewicht des Hydrohämatites erhielt, ist bei Gießhübel schon die 11,4° kalte Elisabethquelle imstande gewesen, ein rotes Produkt zu erzeugen. Wir haben hier das gleiche Verhalten wie bei dem von van't Hoff konstatierten beim Ausfallen von Gips bezw. Anhydrid. Die gelösten Stoffe setzen die Tension soweit herab, daß nur das wasserarme bezw. wasserfreie Roteisen entstehen kann. Der Salzgehalt, in dem die Carbonate überwiegen, beträgt 0,2 %, dazu kommen noch 0,040 % halbgebundene und 0,185 % freie Kohlensäure; im ganzen also 0,35 % Substanzen, die tensionserniedrigend wirken können.

Auch bei anderen Säuerlingen ist Rotfärbung des Quellabsatzes beobachtet worden. Roth hat im 1. Bande seiner „Allgemeinen und chemischen Geologie" p. 564 ff. eine Anzahl von Säuerlingen und Thermen mit ihren Absätzen zusammengestellt. Ocker ist dort häufig angegeben, doch meist nicht die Farbe hinzugefügt. Aus dem Abflußkanal des Emser Kesselbrunnens ist roter Ocker nach Fresenius zitiert: Temperatur der Quelle 46,64°, Salzgehalt 0,28 % (überwiegend Carbonate), halbgebundene und freie Kohlensäure 0,072 bezw. 0,093 %. Nach Bouquet ist der Kalksinter der Grande grille zu Vichy rot gefärbt: Temperatur 41,8°, Salzgehält 0,52 % (überwiegend Carbonate), halbgebundene bezw. freie Kohlensäure 0,175 bezw. 0,09 %. „Die eisenreichere Quelle des

[1] Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1901. p. 3417.

Puits de l'enclos des Célestins zu Vichy (Temperatur 23,6°, Salzgehalt 0,54 % (überwiegend Carbonate): 0,2 % halbgebundene, 0,175 % freie Kohlensäure) setzt im Quellbassin und bis auf 3—4 m Entfernung davon roten, pulverigen Ocker ab." Die aus Granit hervortretenden Quellen von St. Nectaire (Temperatur 38,75°, Salzgehalt 0,54 %, halb Carbonate, halb Chloride besonders von Natrium) haben längs ihres Laufes einen meist durch Eisenoxyd geröteten Kalksinter abgesetzt, der in seinen Hohlräumen gelben (also wasserreicheren) Ocker enthält.

Aber manchmal ist auch der Absatz gradezu als braun angegeben: Der Sinter des Wiesbadener Kochbrunnens (Temperatur 68,75°, Salzgehalt 0,83 % (überwiegend Chloride), 0,05 % halbgebundene und freie Kohlensäure) ist nach Wildenstein im frischen Zustande graurotbraun, im getrockneten Zustand bräunlichrotgelb. Der Karlsbader Sprudelstein ist z. T. rotbraun oder dunkelbraun. Der Absatz des großen Nauheimer Soolsprudels (Temperatur 23,3°, Salzgehalt 2,8 % (überwiegend Chloride), 0,16 % halbgebundene und freie Kohlensäure) ist z. T. im frischen Zustande tiefbraun, älter braunrot, z. T. gelb. Vielleicht haben wir in den Nauheimer Absätzen Übergänge zu wasserärmeren Modifikationen. Bei diesen Absätzen, deren Eisenoxydgehalt wohl immer ursprünglich kolloidal gewesen ist, muß man jedoch berücksichtigen, daß hier leicht Umänderungen hinsichtlich der Tensionsverhältnisse eintreten können. Sobald das Thermalwasser nicht mehr hinreichenden Zutritt zum Eisen hat, muß die Umwandlung stark verzögert werden, oder es ist möglich, daß hauptsächlich kondensierter Wasserdampf, also reines Wasser, den Sprudelstein durchdringt. Manchmal kann die braune, namentlich die dunkelbraune Farbe auch durch Beimengung von Mangan, vielleicht noch anderer Färbemittel, hervorgerufen werden.

Die durch Eisenoxyd gefärbten marinen Sedimente, (Salzgehalt etwa 3 %, überwiegend Chloride), sind oft rot. Gewisse devonische Roteisenerzlager des Harzes sind nach Harbort's überzeugender Erklärung[1] im Meere abgelagert. Harbort weist unter anderem auf die Bedeutung des Salzgehaltes und die Temperatur für die Umwandlung des Eisenabsatzes in die rote Form hin. Herr Kollege Finckh machte mich freundlicherweise darauf aufmerksam, daß das rote Steinsalz durch wasserfreies und wasserhaltiges Roteisen gefärbt ist.

Auf der anderen Seite haben wir in salzarmem Fluß- und Seewasser die Brauneisenabsätze: die Seeerze und verwandte Bildungen in Wasser, das bei mäßiger, aber wechselnder Temperatur wohl selten mehr als 0,05 % Salzgehalt aufweist. Noeggerath[2] sah

[1] N. Jahrb. f. Min. 1903. I. p. 179.

[2] Sitzber. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. 1855/56. p. 4.

beim Baggern aus dem Rheine bei Bonn heraufgeholte eiserne Bomben, die ringsherum durch Brauneisen verkittete Konglomerate angesetzt hatten. Der Salzgehalt und die Temperatur des Rheines schwanken etwas, ersterer geht wohl selten über 0,02 % hinauf. Zum Brauneisen gehören vielleicht noch die gelbbraunen Rogensteine, die sich nach Kaufmann[1] in dem 40—50° warmen Wasser eines Vorwärmers gebildet hatten; das Wasser enthielt 0,027 % Kalkcarbonat. Vielleicht aber ist dieser Eisenabsatz schon zur gelben Modifikation des Eisenoxydhydrates (kristallisiert: Goethit) zu rechnen, das, im Wassergehalte zwischen Rot- und Brauneisen stehend, von Ruff bei seinen unter hohem Druck ausgeführten Versuchen zwischen 42° und 62,5° entstand.

Zwischen einem Gehalte von 0,35 % und 0,05 % tensionserniedrigender Stoffe kann demnach bei der Temperatur von etwa 10—12° die Grenze der Bildung von Rot- und von Brauneisen im Wasser liegen. In welcher Weise die verschiedenen Stoffe verschieden wirksam sein können, entzieht sich meiner bisherigen Kenntnis.

Mir scheint mit diesen Mitteln unter Zugrundelegung der quantitativen Bestimmungen die Erklärung der Herkunft des verschiedenen Wassergehaltes und der entsprechenden verschiedenen Farben in den Eisenoxyderzen möglich zu sein. Ich werde diese Studien weiter fortsetzen.

[1] Roth. I. p. 582.

Berichtigungen

zum Referat R. D. M. Verbeek: Molukken-Verslag N. Jahrb. 1909. Bd. I. p. 242—270.

p. 242 [1] lies: Auch mit französischem Text erschienen als: R. D. M. Verbeek, Rapport . . . .
„ 243 Z. 10 v. o. lies I statt 1.
„ „ 15 v. o. „ gewissen mesozoischen Schichten statt Schichten der Jura- und Kreideformation.
„ „ 17 v. u. lies Korallenkalkterrassenreste statt Korallenkalkreste.
„ „ 8 v. u. „ Poeloe [1] statt Poeloe.
„ „ 8 v. u. „ Pasi statt Pas.
„ „ 4 v. u. „ Baoe statt Beroe.
„ „ 2 v. u. „ Malimboe statt Malimhoe.
„ 244 „ 26 v. o. „ Tiro statt Tira.
„ „ 32 v. o. } „ Pik statt Pick.
„ 245 „ 8 v. o. }
„ „ 14 v. u. „ Kadjang statt Radjang.
„ „ 9 v. u. „ Soembawa statt Saembawa.
„ „ 3 v. u. „ (Discocyclinenkalk) statt ‚Discocyclinenkalk.
„ 246 „ 1 v. o. „ miocäner Lepidocyclinenkalkstein statt Lepidocyclinenkalkstein.
„ „ 10 v. o. lies Kwandang statt Kwadang.
„ „ 25 v. o. „ den statt den.
„ „ 26 v. o. „ Onderhoorigheden statt Ondertoorigheden.
„ 247 „ 5 v. o. „ Lifamatolla statt Lifamatalla.
„ „ 10 v. o. „ G. Böhm statt Böhm.
„ 248 „ 14 v. o. „ Tameti statt Tameto.
„ „ 15 v. o. „ Goeroeah statt Goeraeah.
„ „ 21 v. o. „ Sikau statt Sikan.
„ „ 13 v. u. „ Mojaoe statt Majaoe.
„ „ 5 v. u. „ Kaubaai statt Kanbaai.
„ 249 „ 8 v. u. „ Balabalak statt Balabatak.
„ 251 „ 9 v. o. }
„ „ 12 v. o. } „ Kofiau statt Kofian.
„ „ 14 v. o. }
„ 252 „ 3 v. u. „ Radiolarienlydit statt Radiolarieneydit.
„ 254 „ 20 v. o. „ Tohé statt Gohé.
„ „ 7 v. u. „ Aloe statt Aloë.
„ 257 „ 19 v. o. „ Tĕnimber statt Tënimber.
„ „ 22 v. o. „ Laibobar statt Taval.
„ „ 24 v. o. „ Oeimati statt Oeimatu.
„ „ 19 v. u. „ Ngolin statt Nagolin.

[1] Sprich Pulu; das holländische ōē = das deutsche u.

p. 258 Z. 1 v. u. lies Westküste statt Südküste.
„ 259 „ 5 v. o. „ weisen statt weiseu.
„ 14 v. o. „ bis statt bei.
p. 260 Z. 11 v. o. lies Toeloeti statt Toeloeli.
„ 15 v. o. „ Elpapoeti statt Elpapaeti.
„ 262 „ 4 v. u. „ Amblau statt Amblan.
„ 263 „ 18 v. o. „ Indes statt Indies.
„ 9 v. u. „ Gabbro statt Gabbros.
„ 5 v. u. „ die statt jene.
„ 264 „ 18 v. u. „ Korallenkalkformation statt Korallenformation.
„ 265 „ 5 v. o. } „ Wétar statt Wĕtar.
„ 8 v. o. }
„ 21 v. o. „ Obi bĕsar (Wanner), Babar, statt , Babar,
„ 24 v. o. „ auf Misool, Taliabo statt auf Taliabo.
„ 10 v. u. „ Wêtar statt Wĕtar.
„ 266 „ 10—7 v. u. Ihre reihenförmige Anordnung scheint . . . . altmiocän, muß folgen auf entstanden. Z. 14 v. u.
„ 3 v. u. lies Pantar statt Ponta.
„ 1 v. u. „ in der statt um die.
„ 267 „ 5 v. o. „ Gam statt Gang.
„ 269 „ 8 v. o. „und im Osten bei Groß Kei“ ist zu streichen.
„ 11—12 v. u. lies: und Britisch-Indien einerseits, mit Süd-Europa anderseits aufgehoben statt und Süd-Europa sowohl als auch mit Britisch-Indien aufgehoben.
„ 270 „ 15 v. u. bis Z. 11 v. u. lies: daß an Stelle der Banda-See Land bestand; anderseits muß nördlich von Neu-Guinea eine hypothetische Landmasse vorhanden gewesen sein, so daß von dieser Landmasse und Australien der tangentiale Druck ausging, durch welchen dazwischen die Zusammenpressung und Aufrichtung der jurassischen Schichten von Neu-Guinea erfolgte.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Borgström. L. H.: Mineralogiska notiser.
Geol. Fören. i Stockholm. Förh. **30. 1908.** 331—337.

Brauns: Künstliche Edelsteine.
Aus der Natur. **1908/09.** H. 21. 647—655. 1 Fig.

Eichstadt, F.: En egendomlig af rent glas bestående meteorit, funnen i Skåne.
Geol. Fören. i Stockholm. Förh. **30. 1908.** 323—330. Taf. 3 u. 4.

Flink, G.: Om kvartskristaller från Pisavuori i Nilsia socken, Finland.
Geol. Fören. i Stockholm. Förh. **30. 1908.** 338—342.

Groth. P.: Chemische Kristallographie. II. Teil.
Leipzig **1908.** 914 p. 522 Fig.

Jimenez. C. P.: Estadística minera del Perú en 1907.
Bol. Cuerp. Ing. de Minas, Perú. No. 67. **1908.** 1—72.

Kolbeck, F. und **Goldschmidt**, V.: Whewellit mit neuen Formen und neuem Zwillingsgesetz.
Centralbl. f. Min. etc. **1908.** 659—661.

Lotti, B.: Die Gipse des toskanischen Erzgebirges und ihr Ursprung.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908.** 370—375.

Stremme, H.: Über Fällungen der gemengten Gels von Tonerde und Kieselsäure und deren Beziehungen zu Allophan, Halloysit und Montmorillonit.
Centralbl. f. Min. etc. **1908.** 661—669.

Petrographie. Lagerstätten.

Adams, F. D.: On the Laurentian System in Eastern Canada.
Quart. Journ. geol. Soc. **64. 1908.** 127—148. Taf. 11—13.

Bonney, T. G.: On Antigorite and Antigorite-Serpentine.
Quart. Journ. geol. Soc. **64. 1908.** 152—170.

Bugge, C.: Bergverksdriften i Norge 1901—1905.
Norges geol. unders. No. 45. Aarbog f. **1907.** 29 p.

Daly, R. A.: Mechanics of Igneous Intrusion.
Amer. Journ. Sci. **26. 1908.** 17—50.

Elsden. J. V.: On the St. David's-Head „Rock Series". Quart. Journ. geol. Soc. **64**. **1908**. 273—296. Taf. 29—32

Finckh, L.: Über Tiefen- und Ganggesteine von Fuerteventura. Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 76—80.

Holtedahl, O.: Alunskiferfeltet ved Öieren. Norges geol. unders. No. 45. Aarbog f. **1907**. 17 p. 1 Taf.

Koch, A.: Neue Beiträge zu dem Vorkommen von Trachytmaterial in den alttertiären Ablagerungen des Budapester Gebirges. Földtani Közlöny. **38**. **1908**. 373—382.

Ohnesorge. Th.: Über Gneise des Kellerjochgebietes und der westlichen Hälfte der Kitzbühler Alpen und über Tektonik dieser Gebiete. Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1908**. 119—136.

Parkinson, J.: On the petrology and physiography of Western Liberia. Quart. Journ. geol. Soc. **64**. **1908**. 313—317. Taf. 35.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Andrée. K.: *Nautilus* in der Kulm-Grauwacke des Oberharzes. Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 293—294.

Böckh. H.: Über die geologische Detailaufnahme des in der Umgebung von Nagyröcze, Jolsva und Nagyszlabos gelegenen Teiles des Szepes Gömörer Erzgebirges. Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 157—159.

Böhm, F.: Reambulation zwischen Csetnek und Henczkó. Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 160—171.

Güll, W.: Agrogeologische Notizen aus dem Gebiete zwischen Irsa, Czegléd und Örkény. Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 214—225.

Halavats, J.: Der geologische Bau der Umgebung von Szerdahely-Koncza. Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 134—144.

Horusitzky, H.: Geologische und bodenkundliche Beschreibung des westlichen Teiles der ungarischen kleinen Alföld. Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 172—186.

Illés, V.: Beiträge zur Geologie des Gebietes zwischen dem Kis-Sajó und dem Balogbache im Komitate Gömör. Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 235—246.

Kadić, O.: Die geologischen Verhältnisse des Berglandes am linken Ufer der Maros in der Umgebung von Tisza, Dobra und Lapugy. Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 103—110.

Lackner, A.: Bericht über meine im Jahre 1906 durchgeführte geologische Aufnahme in dem Hochgebirge bei Szászváros und Kudzsir. Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 151—156.

Laszló, G. und **Emszt**, K.: Bericht über geologische Torf- und Moorforschungen im Jahre 1906.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 247—269.

Liffa, A.: Geologische Notizen aus dem Genecsegebirge und dessen Umgebung.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 187—202.

Pálfy, M.: Der westliche und südliche Teil des Csetrásgebirges.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 124—133.

Papp, K.: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Viszka.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 97—102.

Roth von Telegd, L.: Geologischer Bau des siebenbürgischen Beckens in der Umgebung von Balázsfalva.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 145—150.

Rozlozsnik, P.: Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teils des Bihargebirges zwischen Nagyhalmágy und Felsövidra.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 78—96.

Schafarzik, F.: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Ruszkabánya.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 111—123.

Termier, P.: En souvenir de Marcel Bertrand.
La Montaigne. Rev. mens. Club. Alpin Français. 20. mars **1907**. 3 p.

Paläontologie.

Broom, R.: On the Pareiosaurian genus *Propappus*.
Annals of the S. African Mus. **4**, 8. **1908**. 351—359. Taf. 45.

Broom, R.: On some new Therocephalian Reptiles.
Annals of the S. African Mus. **4**, 8. **1908**. 361—367.

Broom, R.: On the Inter-relationships of the known Therocephalian genera.
Annals of the S. African Mus. **4**, 8. **1908**. 369—372.

Bugge. C.: Bemerkinger om norsk stenindustri.
Norges geol. unders. No. 45. Aarbog f. **1907**. 34 p. 4 Taf.

Cockerell, T. D. A.: Description of tertiary plants.
Amer. Journ. Sci. **26**. **1908**. 65—68.

Cockerell, T. D. A.: Description of tertiary insects.
Amer. Journ. Sci. **26**. **1908**. 69—75.

Gaudry, A.: Fossiles de Patagonie. De l'économie dans la Nature.
Ann. Pal. Paris. **3**. **1908**. 1—20. 71 Fig.

Huene, F. v.: Neue und verkannte Pelycosaurier-Reste aus Europa.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 431—434. 2 Fig.

Huene, F. v. und **Lull**, R. S.: Neubeschreibung des Originals von *Nanosaurus agilis* Marsh.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1908**. **1**. 134—144. 10 Fig. Taf. 13.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Die physikalischen Grundlagen der Kohlensäuretheorie der Klimaveränderungen.

Von **Svante Arrhenius** in Stockholm.

Aus einer Abhandlung von Herrn Fritz Frech[1], sowie aus einem Referat eines Aufsatzes von Herrn Em. Kayser[2] ersehe ich, daß die Ansicht über die wärmeschützende Eigenschaft der Kohlensäure in dieser Zeitschrift in Zweifel gezogen worden ist, sowie daß ganz unrichtige Auffassungen über diese Ansicht in maßgebenden geologischen Kreisen vorkommen[3]. Da es wohl anzunehmen ist, daß eine richtige Darstellung dieser viel diskutierten Ansicht für die weitere Diskussion nützlich wäre, erlaube ich mir hier ein paar Worte über die physikalische Begründung dieser Ansicht mitzuteilen, indem ich den interessierten Leser für nähere Details auf die physikalischen Untersuchungen hinweise, welche diese Frage berühren.

Mein erster Versuch[4], den Einfluß des Kohlensäuregehalts der Luft auf die Temperatur der Erdoberfläche zu berechnen, datiert von 1896 und wurde durch eine Diskussion in der Stockholmer physikalischen Gesellschaft über die möglichen Ursachen der Eiszeit veranlaßt. Ich benutzte dabei die kurz vorher erschienenen Messungen von Langley[5] über die Wärmestrahlung des Mondes als experimentelles Material. Ich kam dabei zu dem Schluß, daß eine Erniedrigung der Kohlensäuremenge auf die Hälfte des jetzigen Betrages die Temperatur der Erdoberfläche um etwa 5^0 herabsetzen würde. Etwas mehr als die Hälfte dieser Temperaturerniedrigung kommt auf Rechnung der primären Wirkung der

[1] Frech, N. Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. 1908. II. p. 74.

[2] E. Kayser. Dies. Centralbl. 1908. p. 553. Ref. von Th. Arldt in Naturw. Rdsch. **24**. 46. 1909.

[3] Koken, Festband d. neuen Jahrb. f. Min. etc. 1907. p. 530.

[4] S. Arrhenius, Phil. Mag. (5.) **41**. 237. 1896. Bihang der Stockh. Akad. d. Wiss. **22**. Abt 1. No. 1. 1896.

[5] S. P. Langley, The temperature oft he moon. Memoirs of the National Academy of Sciences. **4**. 9th memoir.

Kohlensäureabsorption, der Rest auf die zufolge der Abkühlung verminderte Wasserdampfmenge und damit zusammenhängende Wärmeabsorption der Atmosphäre. — Gegen eine ältere Angabe von DE MARCHI[1], daß eine Zufuhr von Wasserdampf zur Atmosphäre — z. B. durch Vulkaneruptionen — die Temperatur beeinflussen kann, muß bemerkt werden, daß eine solche Zufuhr nur darin resultieren kann, daß das Weltmeer (unmerklich) zunimmt, indem der Wasserdampf sich kondensiert. Dagegen bleibt ein Teil (etwa ein Sechstel) der der Atmosphäre zugeführten Kohlensäuremenge darin — die anderen fünf Sechstel werden ins Weltmeer aufgenommen —, wodurch eine Temperaturerhöhung zustande kommt. Diese verursacht eine Zunahme des Wasserdampfes in der Atmosphäre, wodurch die Temperaturerhöhung erheblich gesteigert wird.

Eine Zunahme der wärmeabsorbierenden Gase in der Luft übt eine ähnliche Wirkung aus, wie eine Zunahme der Wärmekapazität der Luft. Dadurch werden die Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht, zwischen Winter und Sommer, zwischen Kontinent und Meer, zwischen Pol und Äquator etwas ausgeglichen. Solche Zustände scheinen auf dem Planeten Mars zu bestehen, nachdem daselbst die Temperatur sehr viel (fast 50°) höher ist, als der Sonnenstrahlung entspricht und der Wärmegrad bei dem Pol, nach der bisweilen vorkommenden vollständigen Abschmelzung des Polareises zu urteilen, nicht sehr von der Temperatur am Äquator verschieden ist. Eine Abnahme der Kohlensäuremenge in der Luft wirkt in entgegengesetzter Richtung.

Einige Jahre danach erschien ein Aufsatz[2] von Hrn. ÅNGSTRÖM, in welchem er bestritt, daß die Wärmeabsorption der Kohlensäure so groß sein könnte, wie meine Berechnungen von LANGLEY's Daten erwiesen. Dies war sehr unerwartet, da ÅNGSTRÖM in einer früheren Mitteilung[3] die Absorption der Kohlensäure ganz außerordentlich überschätzt hatte — sie sollte 60 % der Sonnenstrahlung zurückhalten. Er faßte 1900 seine Ansichten in folgendem Schluß zusammen: „höchstens ca. 16 % von der Erdstrahlung können durch die atmosphärische Kohlensäure absorbiert werden und die Gesamtabsorption ist sehr wenig von den Veränderungen im atmosphärischen Kohlensäuregehalt abhängig, solange nämlich dieser nicht kleiner als 0,2 der jetzt vorhandenen ist."

Um diese Verhältnisse näher zu untersuchen, führte ich[4] im selben Jahr Versuche aus über die Strahlung eines Körpers von Zimmertemperatur gegen einen kalten Körper von —80°, welche

[1] L. DE MARCHI, Le cause dell' era glaciale. Pavia 1895.

[2] ÅNGSTRÖM, Annalen der Physik. (4.) **3**. 724. 1900.

[3] ÅNGSTRÖM, Annalen der Physik. (3.) **39**. 309. 1890.

[4] ARRHENIUS, Annalen der Physik. (4.) **4**. 690. 1901. Öfversigt der Stockh. Akad. d. Wiss. 1901. No. 1. p. 55.

Verhältnisse recht nahe den Verhältnissen entsprechen, welche bei der Strahlung der Erde gegen die höheren kalten Luftschichten und den Weltraum obwalten. Ich fand entgegen Herrn Ångström's Ansicht, daß die Absorption der Kohlensäure gegen diese Strahlung stetig mit der absorbierenden Menge wächst, auch wenn die absorbierende Schicht dicker ist als der in der Luft vorhandenen Kohlensäuremenge entspricht und daß die absorbierte Menge über 30 % steigen kann. Diese Versuche gaben mit den aus Langley's Daten berechneten Werten des Kohlensäureeinflusses recht gut übereinstimmende Resultate, und anderseits waren sie mit den Beobachtungen von Tyndall [1] über die Absorption von geringen Kohlensäuremengen in bestem Einklang.

Dieser Schluß wurde jedoch durch zwei neuere Untersuchungen beanstandet. Die eine stammt von einem Schüler Ångström's, Herrn Koch [2], welcher fand, daß eine gegebene Menge Kohlensäure stärker absorbiert, wenn sie unter hohem, als wenn sie unter niederem Druck steht. Er zog daraus Schlüsse, welche die 1900 ausgesprochenen Ansichten seines Lehrers gegen meine Versuchsergebnisse stützen sollten. Die andere Untersuchung wurde von Herrn Cl. Schäfer [3] in Rubens' Institut ausgeführt und stimmte in vielen Beziehungen nicht mit Ångström's Auffassung überein, fiel jedoch in dem Punkte mit Ångström's Meinung vollkommen zusammen, daß „Änderungen des atmosphärischen Kohlensäuregehalts überhaupt keinen Einfluß auf die Erdtemperatur haben, solange die Abnahme der Kohlensäure unter 80 % der bisherigen Menge bleibt".

Ekholm [4] unterzog die Schlüsse von Koch und Ångström einer eingehenden Kritik, wodurch ihre Unhaltbarkeit erwiesen wurde. Diese Kritik wurde durch eine Experimentaluntersuchung von Rubens und Ladenburg [5] vollauf bestätigt, worin sie fanden, daß die Kohlensäure der Atmosphäre etwa 22,5 % der Erdstrahlung absorbiert und daß eine Zunahme der Kohlensäuremenge um 100 % die Absorption um etwa ein Zehntel ihres Betrages vergrößert. Dies stimmt keineswegs mit dem Schluß von Ångström und Schäfer. Dies wird darauf zurückgeführt, daß Ångström und Koch Strahlungsquellen von recht hoher Temperatur (100—300° C) anwendeten und Steinsalzplatten in den Weg der Strahlung setzten, wodurch

[1] J. Tyndall, Bakerian Lecture. 7. Febr. 1861. Neugedruckt in Tyndall, „Contributions to molecular physics". London 1872. p. 40.

[2] J. Koch, Öfversigt der Stockh. Akad. d. Wiss. 1901. p. 475.

[3] Cl. Schäfer, Inauguraldissertation, p. 15. Annalen der Physik. (4.) 16. 93. 1905.

[4] N. Ekholm, Meteorologische Zeitschrift. 1902. p. 490—494.

[5] H. Rubens und E. Ladenburg, Verh. d. deutschen phys. Gesellsch. 1. 171—183. 1905.

ihre Messungen „nicht ohne weiteres auf die Erdstrahlung angewendet werden können". Nebenbei ist zu erwähnen, daß die Hauptannahme, auf welcher Koch seinen Schluß baut, nämlich, daß die Absorption der atmosphärischen Kohlensäure sehr niedrig sein müßte, weil der Partialdruck dieses Gases in der Luft sehr gering ist, durch neuere Untersuchungen von Ångström[1] als unrichtig erwiesen worden ist. Von Herrn Schäfer's Schlußweise sagen Rubens und Ladenburg, daß sie „nicht zulässig" ist, weil seine Messungen über „kurzwellige Strahlung" (Wellenlänge 2,6 μ bezw. 4,4 μ) nicht für die „langwellige" Erdstrahlung (Wellenlänge des Strahlungsmaximums 10 μ) gültig sind.

Rubens und Ladenburg haben also alle früheren Einwände gegen meine Berechnung weggeräumt. Sie wollten aber gegen eine Überschätzung des Einflusses der Kohlensäure warnen, indem sie äußerten: „Wenn also auch durch eine Änderung des Kohlensäuregehaltes der Atmosphäre um 20 % eine immerhin sehr merkliche Verringerung der Absorption der Erdstrahlung eintreten muß, nämlich um etwa $\frac{1}{30}$ dieses Betrages, so ist doch die hiermit in Zusammenhang stehende Abkühlung der Erdoberfläche keinesfalls allein ausreichend, um hieraus eine Erklärung für die Eiszeiten zu ermöglichen."

Aus diesen Angaben will ich, um den Gang der Rechnung anzudeuten, eine approximative Berechnung der Einwirkung einer 20 %igen Abnahme der Kohlensäuremenge der Luft auf die Erdtemperatur durchführen — die Resultate einer genaueren Berechnung von Rubens' und Ladenburg's Beobachtungsdaten sind unten angegeben. Die Kohlensäure absorbiert jetzt nach Rubens und Ladenburg etwa 22,5 % der Erdstrahlung. $\frac{1}{30}$ davon ist 0,75 %. Nehmen wir erst an, die ganze absorbierte Wärmemenge bleibe der Erde erhalten, so steigt die Wärmestrahlung, die verloren geht, von 77,5 % auf 78,25 % der Erdstrahlung. Zufolge des Stefan'schen Gesetzes, welches verlangt, daß die Strahlung der vierten Potenz der sogen. absoluten von -273^0 C gerechneten Temperatur proportional ist, müssen, falls die Einstrahlung von der Sonne und damit der totale Wärmeverlust der Erde nach außen unverändert bleibt, die Erdtemperaturen in den beiden Fällen durch folgende Gleichung verbunden sein:

$$77{,}5\ T_0^4 = 78{,}5\ T_1^4,$$

worin T_0 die jetzige mittlere Temperatur ($273 + 15^0$ C) und T_1 diejenige nach Verschwinden von 20 % der atmosphärischen Kohlensäure bedeuten. Hieraus findet man $T_1 = 287{,}067$, d. h. die Temperatur würde um $0{,}933^0$ C sinken.

Nun bleibt nicht die ganze, von der Kohlensäure absorbierte

[1] Ångström, Arkiv f. Math., Astr. und Fysik der Stockh. Akad. 4. No. 30. 1908; vergl. Eva v. Bahr, Inauguraldiss. Upsala 1908.

Strahlung zurückgehalten, sondern ein Teil davon wird von den äußersten Kohlensäureschichten der Luft ausgestrahlt. Da diese viel kälter sind als die Erdoberfläche, so ist die verlorene Strahlung viel geringer als die zurückbehaltene; ich habe berechnet, daß von den 22,5 % die absorbiert werden, 3,8 % verloren gehen, also 18,7 % wirklich zurückbehalten bleiben. Dadurch sinkt die oben berechnete Ziffer der Temperaturabnahme von 0,933° C auf $\frac{18,7}{22,5} . 0,933 = 0,775^0$ C.

Infolge dieser Abkühlung wird Wasserdampf aus der Luft ausgefällt. Unter der wahrscheinlichen Annahme, daß die relative Feuchtigkeit unverändert bleibt, ist diese Wasserdampfmenge leicht zu schätzen. Nun übt der Wasserdampf eine viel kräftigere Absorption auf die Erdstrahlung aus als die Kohlensäure. Aus der Wärmeabsorption des Wasserdampfes und der Verteilung dieses Gases in verschiedenen Luftschichten — der Wasserdampf kommt hauptsächlich in den unteren Schichten der Atmosphäre vor, wogegen die Kohlensäure nach den bisherigen Messungen gleichförmig in der Luft verteilt ist — kann man in ähnlicher Weise, wie dies für die Kohlensäure ausgeführt worden ist, durch sukzessive Annäherungen die durch die Abnahme des Wasserdampfes sekundär entstehende Abkühlung berechnen. Ich habe auf diese Weise gefunden, daß diese sekundäre Abkühlung 86 % von der oben berechneten primären Abkühlung beträgt, also in diesem Fall 0,667°, so daß die totale Abkühlung auf 1,442° C kommt.

Dies ist die Abkühlung zufolge einer Abnahme des Kohlensäuregehalts um 20 %. Man kann sich nun fragen, um wie viel muß die Kohlensäure in der Luft abnehmen, damit die Temperatur um 4,5° sinkt, der Temperatur während der Eiszeit entsprechend. Man kann diese Berechnung so ausführen, daß man die Temperaturabnahme wie oben berechnet, falls die Kohlensäuremenge um 50 und um 60 % abnimmt, und dann zwischen diesen Werten interpolieren. Anstatt dessen kann man sich auch einer Regel bedienen, welche mit großer Annäherung auf diesem Gebiet gilt, nämlich daß, wenn die Kohlensäuremenge in geometrischer Progression abnimmt, so sinkt die Temperatur in arithmetischer. Nun ist $4,5 : 1,442 = 3,12$, folglich müßte die Kohlensäure im Verhältnis $(1-0,20)^{3,12} = 0,499$, d. h. rund um 50 % abnehmen.

In ähnlicher Weise finden wir, daß damit das warme Klima der Eocänzeit, deren Temperatur um etwa 9° C höher als diejenige der Jetztzeit geschätzt wird, zurückkehrt, die Kohlensäuremenge der Luft auf viermal den jetzigen Wert steigen muß.

Obgleich diese Rechnung nur eine angenäherte ist, scheint mir doch die Abweichung von dem Resultat einer genauen Rechnung anzudeuten, daß Rubens und Ladenburg vielleicht in der an-

geführten Äußerung die wärmeschützende Wirkung der Kohlensäure ein wenig übertrieben haben.

Abgesehen von dieser für die Beurteilung des Eiszeitproblems ganz irrelevanten Überschätzung des Kohlensäureeinflusses kann ich in der Hauptsache der genannten, auch von Herrn Emanuel Kayser angeführten Äußerung nur beistimmen. Sie erweckt aber den Anschein, als ob jemand behauptet hätte, daß eine Verminderung des Kohlensäuregehalts der Atmosphäre um 20 % die Temperatur der Eiszeit, die auf etwa 4—5° unter der jetzigen geschätzt wird, verursachen könnte.

Daß ich so was nicht behauptet habe, war ohne Zweifel Herrn Rubens wohlbekannt, da ich in meiner Abhandlung vom Jahr 1901, deren experimenteller Teil im Institut von Herrn Rubens ausgeführt war, eine Abnahme des jetzigen Kohlensäuregehalts der Atmosphäre auf die Hälfte als für eine Temperatursenkung um 3,2° nötig berechnet habe. Dabei ist die Wirkung der Abnahme des Wasserdampfes mit einberechnet. Eine Abnahme um etwa 58 % entspräche der Eiszeit (—4,5° C). Leider haben Rubens und Ladenburg nicht angegeben, woher die von ihnen angeführte Schätzung stammt; mir ist sie völlig unbekannt.

Da die neuen Beobachtungen von Rubens und Ladenburg eine Neuberechnung dieser Daten erwünscht machten, habe ich (1906) eine solche angeführt und kam zu dem Schluß, daß ein Sinken des jetzigen Kohlensäuregehalts um 54 % das Klima oder richtiger die Temperatur der Eiszeit herbeibringen würde. Die Umrechnung hat also fast dasselbe Resultat wie die ältere Berechnung gegeben.

Der geringe Unterschied der beiden Rechnungen beruht darauf, daß, sobald die Kohlensäuremenge in der Luft auf einen niedrigen Betrag sinkt, eine weitere Abnahme derselben um wenige Prozent einen sehr starken Einfluß ausübt. Aus Rubens' und Ladenburg's Messungen kann man leicht berechnen, daß das vollkommene Verschwinden der Kohlensäure aus der Luft eine Temperatursenkung von 14,6° herbeiführen würde. Durch die sekundär bewirkte Ausscheidung des Wasserdampfes würde eine weitere Abnahme von etwa 12,5° C erfolgen. Die gesamte Erniedrigung wäre demnach etwa 27° C. Das Schwinden der ersten Hälfte der Kohlensäure würde primär eine Senkung von 2,1°, sekundär eine von 1,8°, also von insgesamt 3,9° herbeiführen, die zweite Hälfte also etwa 23° bewirken, d. h. etwa sechsmal so viel wie die erste Hälfte [1].

Ein Folge davon ist, daß, wenn auch die Angaben über die Kohlensäureabsorption und über die Temperatur der höheren Luftschichten recht bedeutend, wie beispielsweise innerhalb der bisher

[1] Vergl. Arrhenius, Medd. fr. Vetenskaps-akad. Nobelinstitut. 1. No. 2. p. 7. 1906.

von verschiedenen Forschern gefundenen Grenzen, geändert werden, die zur Herbeiführung einer Temperatursenkung von 4,5°, der letzten großen Eiszeit entsprechend, nötige Kohlensäureabnahme nur um etwa 10 %, zwischen 50 und 60 % des jetzigen Betrages, verändert wird. Vom geologischen Standpunkte bedeutet dieser Unterschied sehr wenig, denn ebenso leicht wie man eine Abnahme von 50 % zur Erklärung des Eiszeitklimas annimmt, ebenso einwandfrei läßt sich eine Abnahme von 60 % annehmen. Wie aus dem vorhin Gesagten erhellt, bringen die neueren Untersuchungen über die Absorption der Wärme durch Kohlensäure verschiedene neue Umstände von bedeutendem physikalischen Interesse ins Tageslicht, für die Frage nach der Erklärung des Eiszeitklimas mit Hilfe der Kohlensäurevariation sind aber diese neuen Entdeckungen ohne nennenswerten Einfluß, solange es feststeht, daß das vollständige Verschwinden der Kohlensäure aus der Luft eine Temperaturerniedrigung von zwischen 20 und 30° herbeiführen würde. In bezug auf diesen letzten Punkt sind, so viel ich kenne, alle Physiker, die auf diesem Gebiet gearbeitet haben, vollkommen einig.

Nach diesen Erörterungen, die vollständiger in meinen oben angeführten Publikationen ausgeführt sind, möchte ich ganz kurz einige Punkte besprechen, die ohne Berechtigung gegen meine Berechnungen angeführt worden sind.

Herr Koken sagt (l. c. p. 532): „Die Bedeutung des Wasserdampfes ist nicht gewürdigt." Daß diese Äußerung auf vollkommener Unbekanntschaft mit meinen Berechnungen beruht, dürfte ohne weiteres aus dem oben Gesagten ersichtlich sein.

Herr Koken äußert ferner (l. c. p. 533): „Der Effekt der Verbrennung von jährlich 600.10^6 t Steinkohlen auf das allgemeine Klima ist Null." Ich habe unter Annahme, daß jährlich 900.10^6 t Kohle verbrannt werden und daß ein Sechstel davon in der Luft verbleibt — der übrige Teil geht ins Weltmeer —, berechnet, daß die Kohlensäuremenge der Luft jährlich um 0,022 % des jetzigen Betrages zunimmt. Eine Änderung der Kohlensäuremenge der Luft um 1 % entspricht einer Temperaturänderung von nur 0,044°. Zufolge der Verbrennung von fossiler Kohle nimmt demnach die Temperatur jährlich um 0,001° zu, ein Betrag, der nicht mit Sicherheit in weniger als etwa hundert Jahren zu konstatieren ist.

Weiter meint Herr Koken, daß die von den Vulkanen ausgesandte Kohlensäure ganz unzureichend ist, um merkliche Veränderungen des Kohlensäuregehalts der Luft mitzuführen (l. c. p. 533). Nach den Schätzungen von Högbom ist in den Kalksteinen und Dolomiten wenigstens 25 000mal so viel Kohlensäure aufgespeichert als jetzt in der Luft. Eine ähnliche Schätzung von Chamberlin gibt die entsprechenden Ziffern 20 000—30 000, also

genau denselben Wert, welcher als ein Minimum zu betrachten ist. Diese enorme Kohlensäuremenge ist nie gleichzeitig in der Luft vorhanden gewesen — die Atmosphäre dürfte vielleicht in den wärmsten Perioden etwa 10mal so viel, in den kältesten etwa 4mal so wenig Kohlensäure wie jetzt enthalten haben. Die ganze Menge von 25 000mal der jetzigen Menge muß also im Lauf der Zeit durch die Luft gewandert haben. Chamberlin berechnete, daß die Verwitterung jährlich etwa den 10 000stel Teil der jetzigen Kohlensäuremenge der Luft verbraucht. Wenn die Verwitterung im selben Tempo nach der kambrischen Zeit fortgeschritten ist, so sind seit dieser Zeit wenigstens 250 Millionen Jahre verflossen. Diese Schätzung stimmt sehr gut mit anderen ähnlichen Berechnungen überein, welche für diese Zeit eine Dauer von 100 bis 1000 Millionen Jahren andeuten.

Diese Kohlensäuremenge muß also der Luft aus irgend einer Quelle herbeigeführt worden sein. Sie kann entweder vom Weltraum gekommen sein, die Zufuhr von kohlehaltigen Meteoriten ist aber ganz verschwindend, indem die ganze Menge von herabfallenden Meteoriten pro Jahr nur 20 000 t beträgt, also etwa ein 30 000 000stel der Kohle in der Luftkohlensäure. Also muß die Kohlensäure aus dem Erdinneren zugeführt worden sein und die Geologen sind wohl darüber einig, daß diese Kohlensäuremengen den Vulkanen und den lange Zeit tätigen Mofetten entstammen. Auf alle Fälle kann man von einer solchen enormen Zufuhr nicht erwarten, daß sie stets gleichmäßig gewesen ist, welcher Ursache man sie auch zuschreiben mag. — Man könnte auch vielleicht an eine Änderung in der Verwitterungsgeschwindigkeit denken. — Die fundamentale Grundlage der von mir vertretenen Ansicht, wonach die Kohlensäuremenge der Luft sich im Laufe der Zeit geändert hat, ist also mit größter Wahrscheinlichkeit erfüllt.

Herr Koken spricht weiter (l. c. p. 534) die Ansicht aus, daß „nur die subaërischen Vulkane Kohlensäuregas liefern, das sich direkt und rasch in die Atmosphäre ziehen kann. Bei submarinen Eruptionen wird wahrscheinlich der größte Teil der Kohlensäure vom Wasser verschluckt". Bei meinen Berechnungen habe ich immer angenommen, daß die geologischen Perioden so lange dauern, daß Gleichgewicht sich zwischen dem Kohlensäuregehalt der Luft und des Meeres herstellt. Die letzte Bemerkung von Herrn Koken ist daher nicht gegen diese Berechnungsweise aufrecht zu erhalten. Natürlicherweise findet nie vollkommenes, sondern nur angenähertes Gleichgewicht statt. — Tatsächlich scheint jetzt die Kohlensäuremenge im Meer etwas niedriger zu sein, als dem Gleichgewicht entspricht, indem der Kohlensäuregehalt über dem Meer im Mittel etwa 10 % geringer ist als über der festen Erdoberfläche. Dies deutet in der Tat an, daß, geologisch ge-

sprochen, kurz vor der Jetztzeit der Kohlensäuregehalt der Luft niedriger als jetzt gewesen ist, was nach meiner Ansicht den Verhältnissen während der Eiszeit entsprach. — Wenn nun Herr Koken es wahrscheinlich machen könnte, daß die Kohlensäureausgüsse unter dem Meer mehr als fünfmal — das Teilungsverhältnis der Kohlensäure zwischen Meer und Luft ist nach Schloesing etwa wie 5 zu 1 — ergiebiger sind als diejenigen der subaërischen Vulkane, so würde seine Einwendung, obwohl wenig, doch etwas berechtigt sein. Ich glaube aber, daß eine solche Verteilung der Kohlensäureausgüsse sehr unwahrscheinlich ist, da die wasserbedeckte Erdoberfläche nur 2,76 mal größer als die luftbedeckte ist.

Eine ähnliche Berechnung läßt sich ebenfalls anführen gegen die von Herrn Koken (l. c. p. 535) geäußerte Ansicht über die Bedeutung der in fließendes oder Grundwasser aufgenommenen Anteile der bei der „Erstarrung der Tiefengesteine und der Intrusionen gebildeten Gase".

Wie ein jeder sich leicht überzeugen kann, beruhen die von Herrn Koken geäußerten Bedenken gegen die Kohlensäuretheorie der Temperaturänderungen alle auf mangelnder Kenntnis der Grundlagen dieser Theorie. Vielmehr hat Herr Philippi ganz recht, wenn er seine Kritik dieser Theorie in folgenden Worten zusammenfaßt[1]: „Bis hieher (soweit es die physikalischen Voraussetzungen der Theorie betrifft) erscheint mir diese Hypothese unanfechtbar." Herr Philippi hat demnach völlig eingesehen, daß die erwähnten Bedenken von Herrn Koken sehr schwach begründet sind.

Eine sehr sonderbare Kritik der physikalischen Arbeiten betreffs der Absorption von Wärme durch Kohlensäure hat Herr E. Kayser[2] in Marburg geliefert. Ich würde nicht diese Publikation besprechen, wenn es nicht in einer sehr verbreiteten geologischen Zeitschrift[3] mitgeteilt worden wäre, daß ich versprochen habe, mich darüber zu äußern. Als ich dies Versprechen Herrn Frech gab, hatte ich nämlich nicht Gelegenheit gehabt, von Herrn E. Kayser's Ausführungen Kenntnis zu nehmen.

Herr E. Kayser teilt (l. c. p. 553) mit, daß er schon früher „unter Bezugnahme auf Arbeiten von Ångström und Cl. Schäfer jene (die Kohlensäure-) Theorie mit aller Bestimmtheit zurückgewiesen hat". Man hätte wohl erwarten können, daß Herr E. Kayser erwähnt hätte, daß die betreffenden Stellen in den Arbeiten von Ångström durch die Untersuchungen von Ekholm und mir, sowie Rubens und Ladenburg, diejenigen in der Arbeit

[1] E. Philippi, dies. Centralbl. 1908. p. 361.
[2] E. Kayser, dies. Centralbl. 1908. p. 553.
[3] F. Frech, N. Jahrb. f. Min. etc. 1908. II. 82.

von Cl. Schäfer durch die Kritik von seinem Lehrer Rubens und Ladenburg als hinfällig erwiesen worden sind. Die Arbeit von Rubens und Ladenburg hat Herr E. Kayser angeführt, er scheint aber unglücklich genug gewesen zu sein, ihre Äußerungen betreffs der Abweichung ihrer Resultate von denjenigen der Herren Ångström und Cl. Schäfer zu übersehen (vergl. oben p. 483 u. 484).

Ebenso kategorisch äußert sich Herr E. Kayser auf p. 555: „Wir wissen nämlich, daß vermehrte Dichte anders wirkt wie vermehrte Dicke." Diese Annahme, auf welcher Herr Koch und nach ihm Herr Ångström bei ihren Ableitungen 1900 und 1901 bauten, ist zufälligerweise von Herrn Ångström[1] in seiner letzten Arbeit als unrichtig erwiesen.

Herr E. Kayser führt auch die oben (p. 483) zitierte Stelle von Rubens und Ladenburg an, wonach eine Änderung des Kohlensäuregehalts um 20 % nicht eine Eiszeit hervorzubringen vermag, als gegen meine Rechnungen gerichtet an, was jedenfalls (vergl. oben p. 484) nicht zutrifft.

Herr E. Kayser setzt die Krone seinem Werk mit der Behauptung auf, daß „diese Ergebnisse (die gegen die Kohlensäuretheorie angeführt worden sind) keinerlei Widerspruch erfahren haben", woraus er schließt, daß „die CO^2-Theorie von Arrhenius . . . . physikalisch unhaltbar ist". In einer Fußnote zu dieser Äußerung führt Herr E. Kayser an, daß er durch die Sitzungsberichte des internationalen Geologenkongresses in Mexiko erfahren hat, daß Herr Frech angegeben hat, „daß die Angriffe von Ångström durch Arrhenius endgültig widerlegt sind". Man hätte wohl erwartet, daß Herr E. Kayser sich über diese Sache, eventuell durch Anfrage bei Herrn Frech oder bei mir, unterrichtet hätte. Er würde dann ohne Zweifel auf die Abhandlungen von Ekholm (1902) und von mir (1901 und 1906) hingewiesen worden sein, welche zeigen, daß Herrn Frech's Angabe wohl begründet war; dieselben sind auch in Aufsätzen von Herrn Frech im Jahre 1906 und 1907 erwähnt worden[2], was Herrn Emanuel Kayser entgangen ist. Anstatt dessen zieht er vor, ohne weiteres zu erklären, daß „jeder Wissende dafür nur ein Lächeln übrig haben wird".

Ohne Zweifel wird Herr Emanuel Kayser mit gleicher Bestimmtheit und ähnlichem Erfolg wie jetzt seine Kritik gegen die

---

[1] Ångström, Arkiv f. Math., Astr. och Fysik der Stockh. Akad. 4. No. 30. 1908.

[2] F. Frech, Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1906, und die von Herrn Kayser zitierten Sitzungsberichte des internationalen Geologenkongresses in Mexiko 1907.

Kohlensäuretheorie fortsetzen. Wenn ich nicht auf seine künftigen Mitteilungen in dieser Frage eingehe, so hoffe ich doch, daß jeder Physiker und vermutlich auch „jeder wissende" Geologe ohne meine Hilfe mit Leichtigkeit die Bedeutung von Herrn Emanuel Kayser's physikalischen Betrachtungen einschätzen wird. Es scheint mir auch unzweifelhaft, daß er mit der von ihm gewählten Form seiner vorliegenden Kritik eine Gegenäußerung hat vermeiden wollen.

Asterolepis Rhenanus

(*Pterichthys Rhenanus* Beyrich, Traquair, Smith-Woodward).

Von **Guido Hoffmann** in Göttingen.

(Mit 3 Textfiguren.)

In seiner Monographie der Asterolepiden hat Traquair[1] *Asterolepis* und *Pterichthys* als zwei gesonderte Gattungen behandelt. Das für ihn wesentlichste Unterscheidungsmerkmal war das Überlagerungsverhältnis der vorderen mittleren Rückenplatte (*a. m. d.* = anterior median dorsal) zu den dorsalen Seitenplatten. Mit *Asterolepis* bezeichnet er diejenigen Asterolepiden, bei denen die Mittelplatte die vorderen und hinteren Seitenplatten (die *a. d. l.* = anterior dorso-lateral und *p. d. l.* = posterior dorso-lateral) überlagert, während bei den Pterichthyern nur die vorderen Seitenplatten von der *a. m. d.* überlagert werden, diese selbst aber von der *p. d. l.* überlagert wird*.

Nach dem zitierten Unterscheidungsmerkmale hat Traquair den von Beyrich[2] beschriebenen und abgebildeten *Pter. Rhenanus* auch als *Pterichthys* aufgefaßt[3] und Smith-Woodward[4] ist den Ausführungen Traquair's in seinem Katalog des Britischen Museums gefolgt. Hiergegen wandte sich 1903 O. Jaekel[5] in einer Publikation über: „Organisation und systematische Stellung der Asterolepiden". Hier finden wir auch eine Zeichnung des *Asterolepis Rhenanus*, welche wegen der Angabe der Plattenüberlagerung kurz erwähnt werden muß. Ebendaselbst sind die Platten des *Pterichthys Milleri* abgebildet (den Jaekel *Asterolepis Milleri* nennt), wogegen schon Traquair[6] bestimmt und entscheidend sich ausgesprochen hat. Wenn ich von diesem Streit um einen Namen bezw. ein Gattungsmerkmal absehe, so muß ich doch darauf aufmerksam machen, daß die Benennung *„Asterolepis Rhenanus"*[7] Jaekel's nicht auf einer Erkenntnis der Überlagerungsverhältnisse der Platten bei *Pterichthys* (Beyrich) begründet ist, sondern lediglich der grundsätzlichen Stellungnahme Jaekel's entspricht, daß der Name *Asterolepis* auch für die Pterichthyer (Traquair's) beizubehalten sei.

---

* Auf die Gattungen *Bothriolepis* und *Microbrachius* einzugehen, ist hier nicht notwendig.

In folgenden Ausführungen stelle ich mich vollständig auf den Standpunkt Traquair's, des verdienstvollen Monographen und vorzüglichen Kenners der Asterolepiden, indem ich der Ansicht beipflichte, daß auf Grund der Überlagerungsverhältnisse *Asterolepis* und *Pteriehthys* als Gattungen zu trennen seien.

Zur Geschichte des *Aster. Rhenanus* (*Pteriehthys* Beyrich) sei noch erwähnt, daß von demselben bisher nur ein einziges Exemplar gefunden worden ist. Nicht einmal Fragmente sind mir aus Sammlungen bekannt geworden, obgleich v. Koenen [8] Fundstellen zitierte. Dieses einzige und somit berühmte Exemplar befindet sich in der Schausammlung der paläontologischen Abteilung des Museums für Naturkunde in Berlin und gibt uns nur Kunde von dem Rumpfpanzer dieser Spezies (siehe Beyrich [2]). Bemerkenswert ist, daß unter den vielen hundert Asterolepidenfunden Schottlands und Kanadas nicht ein einziger von solch vorzüglichem Erhaltungszustande ist. Ob diese Spezies ein *Asterolepis* oder *Pteriehthys* im Sinne Traquair's ist, ist bisher noch nicht geprüft worden und soll wesentlich Gegenstand dieser Ausführungen sein.

Der Liebenswürdigkeit des Herrn Geheimrat Branca verdanke ich gern die Gelegenheit zur Untersuchung jenes wertvollen Exemplars.

Auf Fig. 1 sehen wir die linke Seitenansicht des Rumpfpanzers mit eingezeichneten Plattengrenzen der Ober- und Unterfläche. (Die feingestrichelten Linien geben den Verlauf der Plattengrenze der überlagerten Flächen an. Die grobgestrichelten Linien geben eine ergänzende Rekonstruktion.)

Für uns kommen nur die Überlagerungsverhältnisse der *a. m. d.*, *a. d. l.* und *p. d. l.* in Betracht, weshalb ich von einer Wiedergabe sämtlicher Rumpfplatten absehe.

Dieses Überlagerungsverhältnis nun ist typisch für *Asterolepis*. Bei der Gattung *Pteriehthys* überlagert die *a. d. l.* (Traquair) die *a. m. d.* (Tr.). Da nun gewöhnlich der Rand einer überlagernden Fläche nach außen gekrümmt ist, so hat man geglaubt, bei X die Plattengrenze der *p. d. l.*, also eine Überlagerung der *a. m. d.*, zu haben. Meine Untersuchung einer hier defekten Stelle hat aber das Verhältnis ergeben, welches ich abgebildet habe. Daraus ist ohne weiteres ersichtlich, daß *Pter. Rhenanus* (Beyrich) ein *Asterolepis* ist und fortan unter dem Namen *Asterolepis Rhenanus* gehen muß.

Besonders beachtenswert ist bei diesem *Asterolepis* die Kante *k* (Fig. 1), welche erhaben, gewölbt und ohne Skulptur von der Halsregion über die *a. d. l.* (Tr.) bis zur Mitte der *p. d. l.* (Tr.) verläuft. Man muß hier von einer beginnenden Kantenbildung reden. Denn bei *Bothriolepis* und seinen Verwandten [9], welche jünger als *Asterolepis* und *Pteriehthys* und höher differenziert als jene sind [10], finden wir diese Kante über beide Platten — von

der Halsregion, der Kopfartikulationsstelle, bis zur Schwanzregion — derart verlaufend, daß der Querschnitt des Tieres ausgesprochen fünfeckig und an der Kante *k* oft in einem Winkel gebrochen ist, der weniger als einen rechten beträgt.

Die Linie *S* auf Fig. 1 bezeichnet den Verlauf des seitlichen Schleimkanals. Er ist entweder für diese Form besonders beachtenswert oder er ist hier sehr gut erhalten. So stellt er

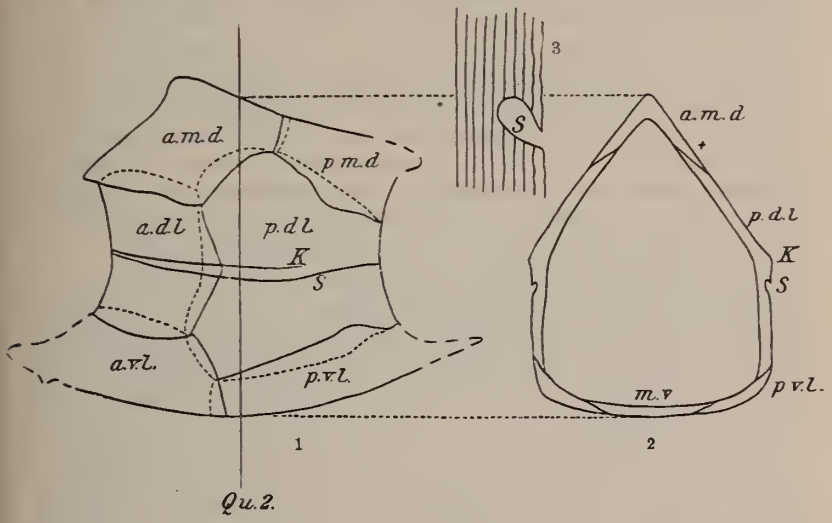


Fig. 1—3.

Fig. 1. Linke Seitenansicht des Rumpfpanzers des *Asterolepis Rhenanus* (Beyrich) mit der Plattenbezeichnung nach Traquair. *a. m. d.* = vordere mittlere Rückenplatte. *p. m. d.* = hintere mittlere Rückenplatte. *a. d. l.* = vordere seitliche Rückenplatte. *p. d. l.* = hintere seitliche Rückenplatte. *a. v. l.* = vordere Bauchseitenplatte. *p. v. l.* = hintere Bauchseitenplatte. *K* = Kante. *S* = Schleimkanal. *Qu. 2* = Querschnitt für Fig. 2. — *x* = für die Gattung *Asterolepis* maßgebende Überlagerungsfläche.

Fig. 2. Der Querschnitt des Rumpfpanzers von der bei Fig. 1 mit *Qu. 2* bezeichneten Stelle. *m. v.* = mittlere Bauchplatte.

Fig. 3. Vergrößerung eines Stückes der Knochenplatte mit dem Schleimkanal *S*.

(Fig. 2 und 3) einen röhrenartigen Kanal dar, welcher an seiner unteren Grenze nach außen, also seitwärts, offen ist. In dem idealen Querschnitt des ganzen Tieres (Fig. 2) sehen wir, wie er von oben überdacht ist (Fig. 3). Die überdachende Fläche ist äußerlich gar nicht markiert, sondern wie die ganze Platte skulpturiert. Von eigentlichen Tuberkeln (wie Jaekel sie abbildet), kann man bei *Aster. Rhenanus* nicht reden, sondern muß die Skulptur als

eine narbige bezeichnen, wie sie vorwiegend den Bothriolepiden eigentümlich ist[10]. Der Schleimkanal ist eigenartig, weil er fast unter der Oberfläche der Platte verläuft, während bei allen sonstigen Funden die Schleimkanäle wie Rinnen in die Platten eingesenkt erscheinen. Es ist möglich, daß dieser Kanal besonders gut erhalten ist, daß also alle Schleimkanäle früher bis auf einen feinen Spalt geschlossen waren und nur durch Verwitterung freigelegt sind. Die Überdachung des seitlichen Schleimkanals ist eine Art Überkragung, wenn dieser Vergleich hier erlaubt ist. In Fig. 3 sehen wir den Querschnitt des Schleimkanals in der Lateralplatte vergrößert. Die Asterolepiden bildeten außen sich anlagernde neue Platten, die wie Knochenlamellen erscheinen, eine Wachstumsart, die zum Zuwachsen des Kanals führen kann, wie ich es auch bei einem später zu besprechenden russischen Exemplar gefunden habe. Die linienartig verlaufende Öffnung war ersetzt durch Löcher, welche in fast gleichen Abständen auftraten und eine Verbindung des Kanals mit der Außenwelt herstellten.

Die Lage des seitlichen Schleimkanals unterhalb der Kante *k* und seine Bedachung durch Knochenlamellen können ihn als ein wichtiges Organ charakterisieren. Ist er ein statisches Organ gewesen, wofür seine Beziehung zur Außenwelt sprechen kann, so war er vielleicht für diese plumpen, unbeholfenen Tiere[10] von größter Wichtigkeit.

Dieser Schleimkanal nun wurde von Jaekel für eine Plattengrenze gehalten, die Kante *k* aber für einen verwachsenen Schleimkanal. Sein Vergleich der Rumpfplatten des *Asterolepis* mit denen der Coccosteiden ist also in diesem wesentlichsten Punkte hinfällig und die Ausführungen Traquair's über das Vorhandensein nur je zweier Seitenplatten richtig. Die von Traquair vorgenommene Einreihung des *Pter. Rhenanus* (Beyrich) unter die Pterichthyer aber beruht auf einem Irrtum, der durch Jaekel's Zeichnung gefestigt wurde.

1. 1894, 1904, 1906. Traquair: A Monograph of the Fishes of the Old Red Sandstone". The Asterolepidae. Palaeontographical Society. London. Part II. No. 1, 2, 3.
2. 1877. E. Beyrich: Über einen *Pterichthys* von Gerolstein. Ztschr. d. D. geol. Ges. **29**. p. 752—756. Taf. X Fig. 1, 2, 3.
3. 1904. Traquair: The Fishes of the Old Red Sandstone. **58**. p. 93 u. 95.
4. Smith-Woodward: Catalogue of the fossil Fishes. Part. II. p. 222.
5. 1903. O. Jaekel: Über die Organisation und systematische Stellung der Asterolepiden." Maiprotokoll der D. geol. Ges. **55**. p. 41—60, bes. p. 47 u. 50.
6. 1904. Traquair: p. 93 u. 95 s. Fußnote 3.
7. Siehe Fußnote 5.

8. 1883. v. Koenen: „Beitrag zur Kenntnis der Placodermen-Fische." Göttingen. Abh. der Kgl. Ges. d. Wissenschaften. 30.
— 1877. v. Fritsch bei Beyrich: „Über einen *Pterichthys* von Gerolstein" (Ztschr. d. D. geol. Ges. 29. p. 752) erwähnt ein Exemplar von *Brilon*, aus der Sammlung zu Halle, welches ich dort nicht finden konnte. Ich hoffe später darauf zurückkommen zu können bei einer Arbeit über die Septematik der Asterolepiden.
9. *Bothriolepis* und seine Verwandten werde ich in einer später erscheinenden Arbeit „Über neue Formen aus dem Timangebirge" besprechen.
10. Die höhere Differenzierung wird bei Besprechung des Ruderorgans der Asterolepiden in der Palaeontographica behandelt.

Kritische Bemerkungen zu Dr. Noetlings Erklärungsversuch der Warrnambool-Spuren.

Von Dr. **Herbert Basedow**, Adelaide, Süd-Australien.

In einem Briefe aus Hobart (Tasmanien), welcher unter dem Datum des 12. Mai 1907, in dies. Centralbl. 1907 (No. 16, p. 498) veröffentlicht wurde, macht F. Noetling „Bemerkungen über die angebliche Menschenspur im Sandstein von Warrnambool (Vic.) Australien", deren Zweck sein soll, „einiges Licht über die mysteriösen Spuren von Warrnambool zu verbreiten".

Im Laufe der letzten Jahre ist so viel über diesen Befund diskutiert und publiziert worden, daß ich es nicht nötig habe, hier auf die Literatur einzugehen. Die fraglichen Spuren von Warrnambool (nicht Warrambool!) traten erst ganz neuerdings in den Vordergrund des Interesses, als Prof. Klaatsch [1] auf seiner australischen Forschungsreise die Lokalität besichtigte, um sich durch eigene Beobachtungen ein Urteil darüber zu bilden, was es denn für eine Bewandtnis mit dieser Angelegenheit habe und inwieweit die ablehnende Haltung mancher Autoritäten der Bedeutung dieser Spuren gegenüber berechtigt sei. Es wurde ja nicht nur die menschliche Natur der Eindrücke von vielen bezweifelt, sondern überhaupt das Wesen derselben als Fährteneindrücke mit skeptischen Augen angesehen. Prof. Klaatsch stellte fest, daß die betreffende Kalksteinformation einen typischen Fährtensandstein repräsentiert, wie schon Branco [2] früher anerkannt hatte. Es gelang Klaatsch, die Fährte des Riesenvogels *Genyornis Newtoni* nachzuweisen, der-

[1] Klaatsch, Reisebericht aus Java. Zeitschrift für Ethnologie. 1906. p. 776.

[2] W. Branco, Die fraglichen fossilen menschlichen Fußspuren im Sandsteine von Warrnambool, Victoria etc. Zeitschr. f. Ethnologie. Heft 1. 1905. p. 162. Siehe auch Branco: Fragliche Resté und Fußfährten des tertiären Menschen. Monatsber. deutsch. geol. Ges. No. 7. 1904. p. 114.

selben Form, von welcher subfossiles Skelettmaterial am Callabonna-See, Südzentralaustralien, durch die Expedition von Stirling und Zietz gesammelt worden ist. Auch andere, von großen Tieren herrührende, z. T. noch nicht sicher bestimmbare Fährten sind im Laufe der letzten Jahrzehnte beobachtet worden. Leider ist für die Aufbewahrung von anderen von Mr. Archibald entdeckten Platten mit solchen „Menschenspuren", für welche das im Museum in Warrnambool aufgestellte Stück eben nur ein Beispiel von vielen darbietet, nicht gesorgt worden. Die intelligente Tochter Archibald's konnte noch aus der Erinnerung die Stellung der Spuren zueinander auf einer solchen verlorenen Platte angeben. Prof. Klaatsch kam zu dem Ergebnis, daß für die beiden länglichen Vertiefungen schwerlich ein anderes lebendes Wesen als der Mensch verantwortlich gemacht werden könnte und daß die Schmalheit der Spur mit der Fußbildung der jetzigen Australier ganz in Einklang steht, zumal es sich um ein jugendliches Individuum handeln dürfte. Irgend eine Beziehung zu den flachen Vertiefungen, die sich in der Nähe befinden und unglücklicherweise als Gesäßspuren gedeutet worden sind, braucht durchaus nicht angenommen zu werden.

Gegen die von Klaatsch vertretene Deutung erhebt nun Noetling Einspruch, indem er die betreffenden Spuren auf Fußabdrücke von Känguruhs bezieht auf Grund von Wahrnehmungen, welche er an frischen Kängnruhfährten im Schnee gemacht hat. Allerdings hat der Schreiber dieser Zeilen ebensowenig wie Noetling das Original der Warrnamboolspuren bisher selbst gesehen, aber als geborener Australier und auf Grund seiner langjährigen Forschungsreisen im Innern des Kontinents glaubt er genügend mit den Fährten des australischen Charaktertieres vertraut zu sein, um die von Noetling als Kängurnhfährte gegebene Skizze als nicht naturgetreu abweisen zu müssen.

Die schönsten Fährtenspuren, die man nach meiner Kenntnis sich denken kann, werden im Löß und Schlamm der feinen Wüstenwindablagerungen, und auf den sogenannten „Claypans" Zentralaustraliens angetroffen. Sie sind mit einer derartigen Präzision in den Boden eingedrückt, daß jeder Fußballen, jede Tastleiste, ja jedes Härchen wiedergegeben ist. Diese Masse, obwohl vom Wind transportiert, ist von einer staunenswerten Plastizität und relativer Festigkeit, so daß nicht nur die Spuren von Wirbeltieren, sondern auch von Reptilien und kleinsten Insekten mit einer wunderbaren Schärfe geprägt werden. Für die Eingeborenen sind diese Spuren von allergrößter Wichtigkeit für ihre Jagdzwecke, da sie aus denselben nicht nur auf die Art der vorbeigeeilten Beuteltiere schließen, sondern auch die Zeit beurteilen können, welche seit dem Eindrücken der Fährten verstrichen ist. Es ist eine beliebte Unterhaltung der Eingeborenen abends am Campfeuer, in dem Sande durch Eindrücke mit ihren Fingern die

verschiedensten Fährten nachzuahmen, wobei zugleich die Kinder von frühester Jugend an zur exakten Beobachtung der Tierspuren erzogen werden[1]. Diese zwar wilden, aber scharfsichtigen Naturforscher würden nun sicherlich die von Noetling gegebene Figur 1 schwerlich als typische Känguruhfußspur anerkennen: fehlt doch ein sehr wichtiges anatomisches Merkmal, nämlich das Vorhandensein des Abdruckes der Lateralzehe. Letztere wird auch an den durch die Eingeborenen auf Felsgemälden oder eingeritzten Figuren von Känguruhfußspuren meistens sorgfältig markiert[2]. Speziell als Erkennungszeichen für große Känguruhs wird dieses Merkmal bei der Belehrung der Kinder betont: nur bei kleineren Wallabyarten kommt es weniger zur Geltung.

Bei den Warrnamboolspuren könnte es sich natürlich nur um eine große Känguruhart handeln, die betreffenden Gruben, von denen Klaatsch eine gute stereoskopische Aufnahme angefertigt hat, zeigen aber nichts von Lateralzehen.

Noetling versucht die Ähnlichkeit der angeblichen Känguruhspur mit einer menschlichen noch dadurch zu verdeutlichen, daß er den relativ breiten Hackenteil durch besondere Bedingungen des betreffenden Bodens bedingt sein läßt. Wenn er für die von ihm beobachtete Känguruhspur findet, daß, „wo die Schneedecke dünner und bereits etwas weggeschmolzen war“ . . ., „der Umriß einem schmalen Frauenfuß frappant ähnlich“ war, so darf er doch diese dem Schnee entlehnten Beobachtungen nicht auf den Sandstein von Warrnambool übertragen. Es versteht sich von selbst, daß durch das Auswaschen von Spuren im Sande die merkwürdigsten Umgestaltungen der Spuren entstehen können, wie beim Ausschmelzen im Schnee; aber mit solchen willkürlichen Deutungen kann man doch nichts anfangen.

Es würde Archibald und anderen Beobachtern gewiß aufgefallen sein, wenn die fraglichen Spuren sich hintereinander in regelmäßigen Abständen befunden hätten. Bei einer anderen Fährte eines Tieres, die Klaatsch abbildet, ist die Aufeinanderfolge der Fußeindrücke in einer Photographie vor Jahren festgehalten worden. Es muß sich um ein großes, vierfüßiges Tier handeln. Für die fraglichen Menschenspuren wurde bisher nichts angegeben, was auf eine Springspur sich deuten ließe. Es ist daher gänzlich müßig, wenn Noetling die Überlegung anstellt, ob nicht die Känguruhspur dadurch menschenähnlicher werden könne, daß jedes nachfolgende Tier „stets in die Spuren des führenden Tieres zu hüpfen pflegt“. Abgesehen davon, daß der Effekt dieses angeblichen Vorganges doch wohl etwas variabel sein dürfte, entspricht

[1] Vergl. H. Basedow, Transactions Royal Society, South Australia. 27. 1904. p. 30.

[2] Vergl. id., l. c., Tab. XI, XIII, XV, XVIII, XIX, XXI et Fig. 1.

er gar nicht der Wirklichkeit. Wohl haben die Känguruhs wie viele andere Tiere — und vor allem auch die australischen Eingeborenen selbst — die Gewohnheit, hintereinander her zu hüpfen oder zu laufen, um Schwierigkeiten des Terrains leichter zu überwinden; daß sie dabei aber immer genau in die gleichen Fußtapfen sprängen, das ist eine jener beliebten Buschfabeln, welche auch mir mancher alte „Buschmann" aufzuzählen versucht hat.

Der Glanzpunkt des phantasiereichen Deutungsversuches wird gebildet durch Noetling's Idee, daß nun auch die „eigentümliche Gesäßspur sich als Abdruck des Gesäßes des hockenden Känguruhs erklärt"! Ich möchte wirklich wissen, wie Dr. Noetling auf einen solchen, der Komik nicht entbehrenden Einfall kommen konnte. Wenn sich etwas außer den Fußspuren abdrückt, dann ist es der kolossale Stützenschwanz, der, beim Sprunge in einiger Entfernung hinter den Fußabdrücken in den Sand schlagend, eine Furche hinterläßt; beim ruhenden oder langsam sich bewegenden Tier findet sich diese Vertiefung zwischen den Fußspuren nicht sehr deutlich oder gar nicht ausgeprägt. Im letzteren Fall, wie z. B. beim grasenden Tier, wird freilich der Schwanz mitunter träge auf dem Boden nachgeschleift, so daß eine ununterbrochene, seichte Rinne zwischen den Fußabdrücken entsteht. Wäre die fragliche Spur von Warrnambool wirklich einem Känguruh zuzuschreiben, so könnten höchstens die Abdrücke des Schwanzes hinter den Fußspuren nachgewiesen werden — nichts davon ist der Fall!

Wenn Noetling mit Gesäß des Känguruhs die Aftergegend meint, so gehört die Annahme der Entfernung des Schwanzes dazu, um die Berührung dieses Körperteiles mit dem Boden begreiflich zu machen. Wie man es auch wenden mag, die ganze Deutung, welche Dr. Noetling darbringt, führt zu Unmöglichkeiten. Welches auch immer die Natur der fraglichen Fährte sein mag — bevor ich sie nicht selbst gesehen, will ich mein persönliches Urteil zurückbehalten — das Känguruh des Herrn Dr. Noetling dürfen wir getrost abweisen.

Erst nach Fertigstellung der vorliegenden Bemerkungen gelangten wir zur Kenntnis der kurzen Mitteilung Dr. Noetling's „Der Abdruck der Hinterfüße des rezenten Känguruhs" (Dies. Centralbl. 1908. p. 725), durch welche er seine früheren Angaben zu ergänzen sucht. Wir haben keine Veranlassung, näher auf diese Notiz einzugehen, da sie tatsächlich nichts Neues bringt. Es ist uns unverständlich, wie Noetling durch die Abbildung, welche er von den Umrissen von Känguruhfüßen bringt, die Möglichkeit der Verwechslung derselben mit Menschenspuren beweisen will. Am Schlusse seiner Mitteilung verwertet er seine Anschauungen über die Warrnamboolfährte für die Erörterung der Frage des geologischen Alters des Menschen in Australien. Nach unserem

Dafürhalten bedarf es zunächst viel ausgedehnterer Untersuchungen und Grabungen auf dem australischen Kontinent (den Noetling erklärt, niemals betreten zu haben), um eine so schwierige Frage erfolgreich in Angriff zu nehmen. Wie ich in meiner Arbeit bei der Entdeckung von Felsgravierungen hohen Alters in Zentralaustralien[1] schon erörtert habe, fehlt es ja durchaus nicht an Zeichen älterer Anwesenheit des Menschen in Australien. Durch eine solche aprioristische negative Haltung einem so wichtigen Problem gegenüber, wie Noetling sie einnimmt, wird die Sache in keiner Weise gefördert.

Zur Erinnerung an Marcel Bertrand.

Von **Otto Wilckens** (Bonn).

„Noch starrt das Land von fremden Zentnermassen;
Wer gibt Erklärung solcher Schleudermacht?
Der Philosoph, er weiß es nicht zu fassen,
Da liegt der Fels, man muß ihn liegen lassen,
Zu schanden haben wir uns schon gedacht. —“

Unvergleichlich charakterisieren diese Worte des Mephistopheles den Zustand, in dem sich noch vor wenigen Jahren die Geologie der Alpen befand. Schien doch das Gebirge ein Chaos zu sein, das aus mehreren Stücken von ganz verschiedener Entwicklungsgeschichte zusammengeschweißt war. Wie anders heute!

„Nun haben wir's an einem andern Zipfel,
Was ehmals Grund war, ist nun Gipfel.“

Mit einem Leitmotiv im ganzen Bauplan stehen die Alpen vor uns. Wenn sie heute auch dem Geologen in klarem Sonnenlicht erscheinen, so verdanken wir das der Deckentheorie. Die neue Auffassung vom Bau des Gebirges knüpft sich an die Namen Schardt's und Lugeon's; aber die Pflicht der Dankbarkeit gebietet, nicht zu versäumen, einen Erinnerungskranz einem Manne zu flechten, ohne dessen Arbeiten dieser große Fortschritt unsrer Wissenschaft nicht erreicht worden wäre — Marcel Bertrand.

Marcel Bertrand[2] wurde am 2. Juli 1847 als Sohn des Mathematikers Joseph Bertrand geboren. Nach Absolvierung seiner Studien widmete er sich der Laufbahn eines staatlichen Bergingenieurs, wurde aber 1878 an die geologische Landesaufnahme zu Paris berufen. 1886 erfolgte seine Ernennung zum Professor der Geologie an der Ecole des mines zu Paris. Im selben Jahre verheiratete er sich mit Math. Mascart. Von den

[1] Zeitschrift für Ethnologie. Heft 4 u. 5. 1907. p. 707 et seq.

[2] Wir folgen der ausgezeichneten Biographie von Termier.

sieben Töchtern, die dieser Ehe entsprangen, starben mehrere in zartem Alter, darunter eine im 14. Lebensjahr durch einen Unglücksfall. Nicht lange nach diesem schrecklichen Ereignis begannen sich bei Bertrand die ersten Symptome eines Gehirnleidens zu zeigen, von dem er nach langem Siechtum am 13. Februar 1907 erlöst wurde.

22 Jahre ungetrübter, fruchtbarster Schaffenskraft auf einem der schwierigsten Gebiete der Geologie, der Tektonik der Kettengebirge, sind Marcel Bertrand beschieden gewesen. Seine ersten Arbeiten behandelten den Jura, von 1881 ab beschäftigte ihn dann das Problem des Gebirgsbaus der Provence, dessen Lösung in mehrjähriger Arbeit einen riesigen Fortschritt, nicht nur speziell für diese Gegend, sondern für die tektonische Geologie im allgemeinen bedeutete, weil dadurch die Existenz ausgedehnter, wurzellos übereinanderruhender Überschiebungsmassen nachgewiesen wurde. 1884 erschien jene kurze Mitteilung Bertrand's, die in neuerer Zeit so oft angeführt ist, um seinen Scharfblick zu kennzeichnen: der Vergleich zwischen dem Bau des französisch-belgischen Kohlenbeckens und der Glarner Alpen. In der glänzenden Bestätigung, die der in dieser Arbeit ausgesprochene Gedanke von der Einheitlichkeit der Glarner Überschiebung durch den Fortschritt der Forschung gefunden hat, liegt ein schlagender Beweis dafür, daß es — um die Worte Hoek's zu gebrauchen — „in der Wissenschaft etwas gibt, was mehr ist als Gelehrsamkeit, das ist Genie". Freilich wird diese geniale Intuition nur dann etwas leisten, wenn sie sich mit gründlichen Kenntnissen und jenem ausgeprägten Sinne für Gesetzmäßigkeiten paart, der denen abgeht, die vielleicht auch Bertrand's Scharfblick gegenüber nur das Gefühl haben, „daß der Beweis nicht erbracht war". Ob es allerdings gerade gerechtfertigt ist, von einer Bertrand-Schardt-Lugeon'schen Theorie des alpinen Gebirgsbaus zu sprechen, möchte ich doch dahingestellt sein lassen. Aber ohne Marcel Bertrand wäre diese Theorie nicht geboren. Schardt und Lugeon stehen auf seinen Schultern. Dankbar hat aber Bertrand selbst die Anregung anerkannt, die er von Ed. Suess empfangen hat. Die „Entstehung der Alpen" und das „Antlitz der Erde" haben ihn mächtig gepackt, und Suess verdankt es, wie Termier mit Recht hervorhebt, Marcel Bertrand, wenn seine Ideen jetzt in Paris höher geschätzt werden als in Wien, wo die Deckentheorie, die Konsequenz Suess'scher Vorstellungen, von manchen Geologen mit Geringschätzung behandelt wird.

Das Problem der Provence hat Bertrand wieder und wieder beschäftigt, wenn auch für seine späteren Arbeiten die Alpen das Hauptthema bildeten. Mehrere der alpinen Blätter der geologischen Karte von Frankreich im Maßstabe 1 : 80 000 sind von ihm aufgenommen. Von seinen Schriften möge nur noch eine hervor-

gehoben werden, die, in der er mit E. Ritter am Mt. Joli das Auftreten übereinandergehäufter liegender Falten in einer Gegend nachwies, die man früher für ganz einfach gebaut gehalten hatte, womit er ein ewig klassisches Beispiel für die Art der Faltung in alpinen Gebirgen geliefert hat.

Ich erinnere mich noch des ungläubigen Erstaunens, das ich als junger Student empfand, als uns E. Ritter im S.-S. 1896 auf einer Exkursion in die Vergys erzählte, Marcel Bertrand glaube, der Môle sei von Süden über den Montblanc herübergekommen. Heute haben solche Vorstellungen nichts Ungeheuerliches mehr an sich, und wenn sich heute die Erkenntnis des Deckenbaus der Alpen siegreich Bahn gebrochen hat, so danken wir das nicht am wenigsten den Forschungen und Schriften des großen französischen Geologen, der die Bedeutung der Überschiebungen für die Tektonik der großen Gebirge ins klarste Licht gestellt hat.

Ueber Hornfelsstruktur und kristalloblastische Reihen.

Von **O. H. Erdmannsdörffer.**

Für Kontaktgesteine ist eine Anzahl struktureller Merkmale charakteristisch, die man zusammenfassend als Kontaktstrukturen bezeichnet. Das wesentliche Moment ihrer Entstehung ist die gleichzeitige Kristallisation aller sich durch den Metamorphismus neu bildenden Mineralien im „festen" Gestein, und das Fehlen einer Sukzessionsfolge, wie sie die Kristallisation aus Lösungen beherrscht.

Nun sind aber mehrfach Fälle bekannt geworden, in denen die mehr oder weniger konstante Fähigkeit zur Entwicklung eigner Kristallformen bei einzelnen Kontaktmineralien mit dieser Regel nicht im Einklang zu stehen scheint, um so weniger, als alle Autoren, die derartiges beobachtet haben, zu der Schlußfolgerung gelangten, in derartiger Verschiedenwertigkeit des morphologischen Verhaltens müsse ein Altersunterschied der betreffenden Mineralien erblickt und daraus auf das Vorhandensein einer Kristallisationsfolge, ähnlich wie in den Eruptivgesteinen, geschlossen werden. Insbesondere sind es die eigentlichen „Kontaktmineralien", z. B. Andalusit, Granat, Cordierit, von denen solches Verhalten beschrieben wird, und die gelegentlich den anderen Komponenten der Hornfelse in morphologischer Beziehung als Ausnahmen entgegengestellt werden.

Das Studium der Literatur, vor allem aber eigene Untersuchungen an Hornfelsen verschiedener Kontaktgebiete haben mir aber gezeigt, daß diesen Mineralien in dieser Hinsicht keine Sonderstellung zukommt, sondern daß ihr häufiges Erscheinen in eigener Kristallform nur der besonders deutliche Ausdruck einer Regel ist,

der auch alle anderen, durch die Kontaktmetamorphose sich bildenden Mineralien unterworfen sind.

Es ist sehr wohl denkbar, daß in schwach umgewandelten Gesteinen, etwa Kontaktschiefern vom Typus Gefrees, der Andalusit zur Entwicklung gelangt, ehe andere, weniger empfindliche Ausgangsprodukte für Mineralneubildungen in Reaktion treten. Bei der intensiven Durchdringung mit umbildenden Agentien in der Zone stärkster Kontaktwirkung kann dies jedoch nicht der Fall sein. Hier zeigen die überaus innigen wechselseitigen Durchdringungen der neugebildeten Mineralien deutlich auf die sehr nahezu oder völlig gleichzeitige, sozusagen „stürmische" (Sauer) Ausbildungsweise hin.

Wenn gleichwohl auch hier bestimmte Mineralien anderen gegenüber ihre Kristallform ganz oder partiell zur Geltung zu bringen vermögen, muß der Grund dafür ein anderer sein.

Becke hat gezeigt, daß viele Eigenschaften der kristallinen Schiefer bedingt sind durch die verschieden starke Kristallisationskraft der neu sich bildenden Mineralien, und daß deren Formen das Resultat eines „Kampfes um den Raum" sind, der bei der Umkristallisation des Gesteins stattfindet. Die Untersuchung des morphologischen Verhaltens der verschiedenen Gesteinskomponenten führte zur Aufstellung der kristalloblastischen Reihen.

Auf die Kontaktgesteine lassen sich diese Anschauungen ohne Schwierigkeiten übertragen; betonen doch Becke und Grubenmann die außerordentliche Ähnlichkeit der Strukturen solcher Gesteine mit denen ihrer Tiefenzone, die eine exakte Unterscheidung der metamorphen Produkte oft kaum möglich macht.

Ich habe für Hornfelse verschiedener Substrate folgende kristalloblastische Reihen gefunden:

A. Quarzit-Tonschiefer-Grauwackenhornfelse:

Apatit Eisenerze Titanit Zirkon
Andalusit Sillimanit
Granat
Biotit × Cordierit Bronzit Hornblende
Plagioklas
Quarz × Orthoklas.

B. Kalksilikathornfelse:

Eisenerze Titanit
Granat
Epidot Zoisit
Pyroxene
Hornblende
Plagioklas
Kalifeldspat Muscovit
Prehnit
Kalkspat.

Bei den mit × verbundenen Mineralien kann das gegenseitige Verhalten wechseln, die in einer Reihe stehenden verhalten sich im allgemeinen gleichwertig gegen die der vor- und nachstehenden.

Die sich entwickelnden Kristallformen sind stets solche mit einfachen Indizes, oft Spaltflächen entsprechend. Auch in der kristalloblastischen Entwicklungsfähigkeit bestimmter Kristallflächen einzelner Mineralien zeigen sich Unterschiede.

Die Analogien mit den Reihen von Becke und Grubenmann sind in einzelnen Punkten unverkennbar, in anderen beobachtet man Abweichungen.

Auch das Auftreten von Modifikationen der normalen Hornfelsstruktur, wie sie beispielsweise durch gewisse Kristallisationsschieferungsvorgänge hervorgerufen werden, vermag die Entwicklung dieser Reihen nicht zu verhindern.

In einer ausführlicheren Arbeit im Jahrbuch der preußischen geologischen Landesanstalt werde ich auf diese Verhältnisse näher eingehen.

Berlin, 6. März 1909.

Zur Kristallform des Rinneits.

Von Dr. **O. Schneider.**

Mit 1 Textfigur.

Im zweiten Jahrgang der Zeitschrift „Kali“ von 1908, Heft 23 und — hinsichtlich des geologischen Auftretens etwas ausführlicher — im Jahrgang 1909 dies. Centralbl., p. 72—75 beschrieb Boeke in Königsberg ein neues „eisenchlorürhaltiges Salzmineral“ von den Nordhäuser Kaliwerken und nannte es Rinneit. Kristalle lagen dem genannten Autor nicht vor, doch schloß er aus Spaltrissen, die sich unter 60^0 kreuzten, und einem einachsigen Interferenzkreuz auf das hexagonale Kristallsystem.

Von demselben Fundpunkte sind nun auch der Preußischen Geologischen Landesanstalt durch die Direktion der Nordhäuser Kaliwerke größere Mengen von diesem ursprünglich rosafarbenen Salz zugegangen, und unter diesen Stücken fanden sich einige, welche Kristallflächen aufwiesen, wenn die Kristalle auch nicht so vollständig ausgebildet waren, daß man das Kristallsystem ohne weiteres hätte erkennen können; meistens waren nur einzelne Flächen zu sehen, deren Orientierung sich erst aus der Kombination der Beobachtungen und Messungen an verschiedenen Kristallen ergab.

Merkwürdigerweise wurde das gleiche Salz annähernd zur selben Zeit auch von der Gewerkschaft Hildesia zu Diekholzen bei Hildesheim im Westfeld der 720 m-Sohle, ebenfalls im Hartsalzlager, gefunden. Auch von diesem Vorkommen liegen Proben vor,

die der Geologischen Landesanstalt von Herrn Direktor Grafe freundlichst überlassen worden sind; doch fand sich unter den vielen kleinen Stückchen von dort nur ein einziges, an dem mehr als eine Fläche zu erkennen war, so daß ein Kantenwinkel gemessen werden konnte. Dagegen fanden sich unter den Nordhäuser Stücken etwa 10 mit mehreren Flächen.

Die an diesen vorgenommenen Messungen ergaben die Richtigkeit der Boeke'schen Vermutung, daß das Mineral hexagonal-rhomboedrisch kristallisiere. Die vorherrschende Form ist ein flaches Rhomboeder; zu diesem kommt zurücktretend als Abstumpfung der Randkanten die Säule II. Stellung, die aber immer nur an einzelnen Stellen vorhanden ist; ganz untergeordnet wurde das negative Rhomboeder beobachtet. Die Kristalle erreichen eine Größe von 3 cm im Durchmesser und eine Dicke in der Richtung der Vertikalachse von 2 cm.

Die Kristallflächen waren meistens recht matt und gaben schlechte Reflexe; nur in einem Falle, der auch für die Berechnung zugrunde gelegt wurde, waren die Reflexe selbst bei Anwendung eines stark vergrößernden Okularrohres leidlich scharf. Viele Flächen erzeugten selbst nach Benetzung mit Öl nur einen ganz schwachen, durch das Gesichtsfeld ziehenden Lichtschein, doch genügte auch dieser stets, da es nach genauer Messung eines einzigen Winkels ja immer nur auf eine Identifizierung der Flächen ankam. Die beiden erwähnten besonders glatten Flächen gehörten dem Rhomboeder und der Säule an und schlossen einen Winkel ein, der sich im Durchschnitt aus 9 Messungen zu $61^0\,21'$ ergab. Die Sekunden wurden vernachlässigt, da für diese die Reflexe doch nicht scharf genug schienen. Aus diesem Winkel ergibt sich ein Randkantenwinkel von $122^0\,42$, und ein Polkantenwinkel von $57^0\,18'$. Das daraus berechnete Achsenverhältnis lautet

$$a : c = 1 : 0{,}5757.$$

Welche Genauigkeit die bei den übrigen, z. T. äußerst schlecht spiegelnden Flächen gemessenen Winkelwerte doch noch erreichen, und welchen Wert sie für die Flächenidentifizierung besitzen, ergibt sich daraus, daß der an den Polkanten gemessene Winkel sich dem eben hierfür genannten Wert im günstigsten Falle bis auf $1\frac{1}{2}$ Minuten nähert.

Der einzige an den Stücken von der Hildesia gemessene Winkel betrug im Mittel $57^0\,11'$.

Die Spaltbarkeit des Minerals nach der aufrechten Säule konnte ebenfalls festgestellt werden, doch ist sie so wenig vollkommen, daß es kaum gelingt, zwei benachbarte Spaltflächen durch Abschlagen zu erzeugen; meistens entsteht in diesem Falle ein muschliger Bruch. Es war indessen doch möglich, goniometrisch zwei aneinanderstoßende Spaltflächen als parallel zu Säulenflächen zu

bestimmen. Ein unter gleicher Neigung zu den 3 Rhomboederflächen hergestellter Schliff bestätigte durch ein, wenn auch verschwommenes Interferenzkreuz das hexagonale Kristallsystem; ein Ring war bei dem 1 mm dicken Schliff noch nicht zu sehen, wohl aber zeigte sich hier ebenfalls die Spaltbarkeit vorzüglich in drei Systemen von Rissen, die sich unter 60^0 kreuzten.

Was die chemische Zusammensetzung der beiden Salze von Nordhausen und Hildesheim anlangt, so besitzen sie, wie die nachstehende Nebeneinanderstellung zeigt, gewisse Unterschiede.

	Nordhausen	Hildesheim
KCl	55,20 %	45,80 %
$FeCl_2$	31,61 „	26,27 „
$NaCl$	14,47 „	27,17 „

Diese Werte sind den Angaben von Herrn Direktor Gräfe einerseits und der Arbeit von Boeke anderseits entnommen. Ein kleiner Wasser- und Bromgehalt ist weggelassen.

Wie leicht zu sehen ist, beruht aber dieser Unterschied der beiden Salze nur in dem Gehalt an $NaCl$, während das Verhältnis von KCl zu $FeCl_2$ bei beiden das gleiche ist. Wenn man nämlich in beiden Analysen das $NaCl$ abzieht, und den Rest jedesmal wieder auf 100 % umrechnet, so erhält man

	Nordhausen	Hildesheim
KCl	63,59 %	63,55 %
$FeCl_2$	36,41 „	36,45 „

Dies ist dasselbe. Man könnte nun daraus schließen, daß das $NaCl$ nicht zur Formel gehört, sondern nur mechanisch beigemengt ist. Dieser Auffassung gab auch Herr Direktor Gräfe in seinem Begleitschreiben Ausdruck. Unter dieser Voraussetzung würde dann dem Salz die Formel $3KCl, FeCl_2$ zukommen. Dagegen spricht aber die Isomorphie des Rinneits mit einigen Salzen, die nach der Formel $4MCl, RCl_2$ aufgebaut sind, wobei das M durch K, Rb oder (NH_4), das R durch Cl oder Br vertreten ist. Auf diese Isomorphie wies schon Boeke am angegebenen Ort hin. Die hierher gehörigen Salze sind nach Groth[1]

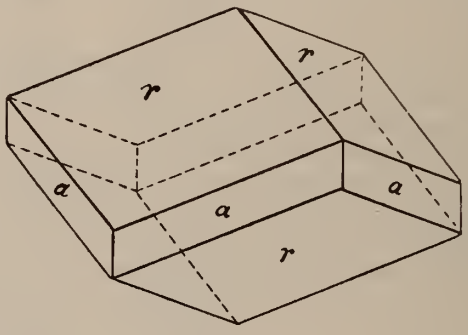
		a : c	Polkantenwinkel
Kaliumhexachlorocadmiat . . .	$CdCl_6K_4$	1 : 0,6067	59° 35′
Ammoniumhexachlorocadmiat .	$CdCl_6(NH_4)_4$	1 : 0,6368	61 10
Rubidiumhexachlorocadmiat . .	$CdCl_6Rb_4$	1 : 0,6240	60 50
Ammoniumhexabromocadmiat .	$CdBr_6(NH_4)_4$	1 : 0,6269	61 2
Rubidiumhexabromocadmiat . .	$CdBr_6Rb_4$	1 : 0,6231	60 46

Man sieht, daß die Werte für den Polkantenwinkel und das Achsenverhältnis beim Rinneit mit 1 : 0,5757 und $57^0 18'$ von denen

[1] Chemische Kristallographie. 1. 319 ff.

des Kaliumhexachlorocadmiats nicht mehr abweichen, als diese Werte bei den obigen Verbindungen untereinander. Demnach wird man annehmen müssen, daß dem Rinneit die Formel $Fe Cl_6 K_4 = 4K Cl$, $Fe Cl_2$ zukommt, in der das K durch Na isomorph vertreten sein kann. In der von Boeke angegebenen Formel wäre 1 Molekül K Cl durch 1 Molekül Na Cl ersetzt, das überschüssige Na Cl des Hildesheimer Salzes dürfte demnach als mechanisch beigemengt zu betrachten sein. Weitere Aufklärung dürfen wir wohl von der angekündigten zusammenfassenden Arbeit Boeke's erwarten.

Die Isomorphie des Rinneits mit den oben genannten Salzen erstreckt sich nicht nur auf das Achsenverhältnis, sondern auf den



ganzen Habitus, der, abgesehen von der Zwillingsbildung, vollkommen der Figur auf p. 322 der chemischen Kristallographie von Groth entspricht. Diese Figur ist daher als Einzelkristall hierneben nochmals wiedergegeben.

Berlin, den 9. März 1909.

Kurze Notiz über Dolomit.

Von **Fr. Tućan** in Zagreb (Kroatien).

Mit 1 Textfigur.

Im N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXIII. 1907. p. 529—580 veröffentlichte F. W. Pfaff eine Abhandlung „Über Dolomit und seine Entstehung“ [1], in welcher er auf Grund seiner Untersuchungen

[1] E. Philippi veröffentlichte im N. Jahrb. f. Min. etc. (Festband. 1907. p. 397—445) eine Abhandlung „Über Dolomitbildung und chemische Abscheidung von Kalk in heutigen Meeren“, in welcher er anderer Ansicht ist als Pfaff.

und Versuche folgende Resultate erzielte: „Dolomit entsteht durch Umsetzung von Magnesiumsalzlösungen und kohlensaurem Kalk und Anhydrit bei Gegenwart von Kochsalz unter Druck von 40—200 Atmosphären und wahrscheinlich auch noch bei höheren Drucken. Die beste Einwirkung scheint zwischen 40—60 Atmosphären zu sein. Sind die Lösungen nicht stark konzentriert, oder in der Verdünnung der Meereswasser, so entstehen schwach magnesiahaltige Kalke, sind sie konzentriert oder der Konzentration nahe, so entstehen Dolomite, die dem Normaldolomit gleich oder sehr ähnlich zusammengesetzt sind."

Bei den chemischen und mikroskopischen Untersuchungen der Dolomite und Kalksteine des kroatischen Karstgebietes konstatierte ich gewisse Eigentümlichkeiten, von welchen ich meine, daß sie bisher noch unbemerkt geblieben sind, und welche vielleicht in einer Beziehung zur Pfaff'schen Hypothese über die Entstehung des Dolomits stehen könnten. Bei der chemischen qualitativen Analyse fand ich, daß beide Gesteinsarten Chlor enthalten. Beim Dolomit ist der Gehalt an Chlor bedeutend größer als beim Kalkstein. Während die salpetersaure Lösung des Dolomits mit Silbernitrat einen milchigen Niederschlag von Chlorsilber gibt, ist diese Reaktion beim Kalkstein sehr schwach und man erkennt sie nur durch schwaches Opalisieren. Auf diese Weise konnte ich immer Dolomit von Kalkstein unterscheiden. Wo ich es mit Dolomitkalk bezw. Kalkdolomit zu tun hatte, war die Reaktion nicht so ausgeprägt, wie beim Dolomit, die Reaktion war nicht opalisierend, sondern ziemlich milchig. Es scheint, daß mit dem wachsenden Gehalt an Dolomit auch der Gehalt an Chlor steigt.

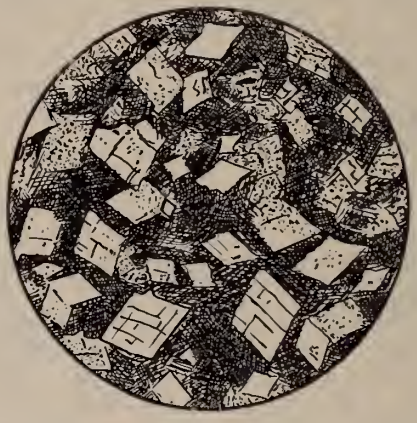
Dieses Chlor, welches sich im Dolomit befindet, kommt als Verbindung mit Natrium vor. Das kann man leicht auf folgende Weise bestimmen: Der Dolomit bezw. Kalkstein wird gepulvert, in einem Becherglase mit reinem Wasser übergossen und kurze Zeit stehen gelassen. Das Wasser wird mit dem Pulver öfters geschüttelt und dann abfiltriert. Im Filtrate kann man qualitativ nur Chlor und Natrium nachweisen. Chlor wird mit Silbernitrat nachgewiesen, nachdem man einen Teil der Lösung mit Salpetersäure angesäuert hat; im anderen Teile der Lösung wird Natrium spektroskopisch nachgewiesen.

Außer Chlornatrium enthalten aber die Dolomite und Kalke des kroatischen Karstgebietes auch Kalksulfat. Ob dieses Kalksulfat im Dolomit in größerer Menge vorhanden ist als im Kalkstein, das kann erst durch quantitative Analysen nachgewiesen werden.

Vielleicht steht die Anwesenheit des Chlornatriums (und Kalksulfates) mit der Entstehung des Dolomits im Zusammenhange und würde demnach die Pfaff'sche Hypothese möglicherweise bekräftigen. Jedenfalls ist es interessant, daß die Dolomite, welche

den Kalksteinen unmittelbar auflagern, oder mit ihnen wechsellagern, immer mehr Chlor enthalten, als die Kalksteine. Es scheint, daß der Chlorgehalt im Kalkstein vom Gehalt an Dolomitsubstanz abhängt und vielleicht wäre es nicht zu sehr gewagt, wenn man sagen würde, daß nur jene Kalksteine, welche dolomitisch sind, Chlor enthalten, d. h. das Chlornatrium erscheint nur im Zusammenhange mit Dolomit und nicht mit Kalkstein[1].

Bei dieser Gelegenheit sei es erlaubt, einige Bemerkungen zur Pfaff'schen Definition für Dolomit zu machen. Pfaff bezeichnet „alle jene Gesteine, die mehr als 11 % Magnesiacarbonat enthalten, als Dolomite, und jene, die weniger als 7 % enthalten, als Kalkgesteine". Zu dieser Definition leiteten Pfaff viele Analysen von Kalken und Dolomiten; er beobachtete, „daß $CaCO_3$ zu $MgCO_3$ von 99 % zu 1 bis zu 27 % $CaCO_3$ zu 72 % $MgCO_3$ in fast allen denkbaren Verhältnissen in der Natur vorkommt, mit



der einen Einschränkung, daß Gemische von diesen reinen Salzen mit einem Gehalt von 7—11 % $MgCO_3$ fast vollständig fehlen".

Darüber möchte ich nur folgendes bemerken: Bei den mikroskopischen Untersuchungen etlicher Dolomitkalke bemerkte ich, daß dieselben eine ausgeprägte porphyrische Struktur besitzen. In der braunen Masse, welche aus winzigen Kalkkörnern besteht, sieht man schöne Rhomboeder von Dolomit (vergl. die Figur). In den Dünnschliffen solcher Gesteine sieht man deutlich, daß die Dolomitsubstanz in verschiedenen Mengenverhältnissen vorhanden ist, nämlich in manchen Schliffen ist dieselbe in größerer, in anderen in geringerer Menge vorhanden. Bei der chemischen Analyse treten diese Verhältnisse noch klarer hervor. Bei zwei Analysen von

[1] In den Dolomiten aus der Fruška gora (in Kroatien), welche keine marine Absätze sind, und welche nur als Gänge in den kristallinen Schiefern vorkommen, fand ich keine Spur von Chlornatrium und Kalksulfat.

Dolomit desselben Fundortes (von Šegine unterhalb Veliki Risnjak), fand ich bei einer 12,88 %, bei der anderen jedoch 8,09 % $MgCO_3$. Infolgedessen bin ich der Meinung, daß es zwischen Dolomit und Kalk verschiedene Übergänge geben kann, und daß in der Natur auch solche Dolomit-Kalkgesteine vorkommen können, die einen Gehalt von 7—11 % $MgCO_3$ haben.

Zagreb, Mineral.-petrogr. Institut.

Ein neuer Fundpunkt von Mittelcambrium im Polnischen Mittelgebirge.

Von **G. Gürich**, Breslau.

Seit meiner Arbeit über das Paläozoicum im Polnischen Mittelgebirge (Verh. d. Russ. Kais. Min. Ges. **32**. 1896) sind, soviel ich weiß, neue paläontologische Funde aus dem Cambrium Polens nicht mitgeteilt worden. Sicher bestimmt hatte ich nur die mittelcambrischen Quarzite der Pfefferberge bei Sandomir an der Weichsel, also am südöstlichen Ende des gesamten Gebietes auf russischem Boden; in Galizien ist noch eine Insel älterer Gesteine, die bisher Fossilien nicht geliefert hat, in der Fortsetzung des Streichens bekannt. Als wahrscheinlich obercambrisch bezeichnete ich ein Schiefervorkommen von Mąchocice im westlichen Drittel des Gebietes, dem Hauptstreichen des gesamten Systems entsprechend WNW. von Sandomir, 12 km ONO. von Kielce. Meine damalige Bestimmung eines dort gefundenen Trilobitenköpfchens, das nach vorn zur Angenleiste, nach den Seiten bis zu den entfernt stehenden Augen reicht, als eine Olenidenform, kann ich aufrecht erhalten; eine nähere Bestimmung ist mir trotz wiederholter Versuche auch jetzt noch nicht geglückt. Vielleicht liegt eine neue Form vor. Als möglicherweise cambrisch habe ich die Lingulidenreste von Lenarczyce, 6 km NW. von Sandomir, bezeichnet. (Nachträge zum Paläozoicum des Polnischen Mittelgebirges. N. Jahrb. Beil.-Bd. XIII. 1901. p. 369.)

Kontkiewicz hat mir nun neuerdings schwarze Quarzitbruchstücke, die dem Gesteine der Pfefferberge sehr ähnlich sind und so wie diese *Agnostus*, *Paradoxides*-Bruchstücke und *Lingula Vistulae* Gür. enthalten, von Jastkow, 12 km NO. von Opatow, mitgebracht. Dieser Fundpunkt liegt nicht in der Streichungsrichtung von Sandomir—Mąchocice, sondern ist stark gegen Norden verschoben; es treten also noch weitere Faltungen nördlich von den von mir bezeichneten Sätteln und Mulden auf. Überhaupt sind hier im Nordosten des von mir beschriebenen Gebietes noch weitere wichtige Funde zu erwarten, da die Täler vielfach die Lößdecke durchschneiden und dort die älteren unterlagernden Schichten bloßgelegt sind.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Bruhns, W.: Über den sogen. „Leesbergit".
Mitt. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen. VI, 2. **1908**. 303—307.

Frick, K.: Die Ausbildung in Mineralogie und Geologie.
Unterrichtsblätter f. Math. u. Naturw. **14**. **1908**. 97—103.

Jochamowitz, A.: Recursos minerales del Departamento de Apurinac.
Bol. del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú. No. 58. **1908**. 99 p.

Johnsen, A.: Über Glaukonit in den Kupsten und im Untergrunde der Kurischen Nehrung.
Schr. d. phys.-ökonom. Ges. Königsberg. **49**. **1908**. 51—60.

Panichi, Ugo: Sopra la determinazione degli indici di refrazione dei corpi transparenti ridotti in lamine.
Congresso dei naturalisti italiani. Milano, 15.—19. settembre **1906**. 7 p. Mit 2 Textfiguren.

Sachs, A.: Tabellarische Übersicht der technisch nutzbaren Minerale. 43 p.
Verl. F. Dautike, Leipzig u. Wien. **1908**.

Schmidt, A.: Eisenglanz und seine Verbreitung im Fichtelgebirge.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908**. 362—370.

Sigmund, A.: Die Minerale Nieder-Österreichs.
Verl. F. Dautike, Leipzig u. Wien. **1908**. 194 p.

Spezia, G.: Azione chimica del clorato potassico sulla Pirite e sull' Hanerite.
R. Accad. Sc. Torino. **53**. **1908**. 1—9.

Petrographie. Lagerstätten.

Andrée, K.: Über ein bemerkenswertes Vorkommen von Schwerspat auf dem Rosenhofe bei Clanstal.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. **1908**. 280—283.

Arnold, R. and **Anderson**, R.: Geology and oil recources of the Santa Maria oil district Santa Barbara County, California.
U. S. geol. Surv. No. 322. **1907**. 161 p. 26 Taf.

Bonthev. G.: Contributions à la pétrographie du Rhodope oriental bulgare (Suite).
Ann. Univ. Sophia. **2. 1906.** 1—30.

Bonsteel, J. A. and **Burke**, R. T. A. van: The soils of Calvert County.
Maryland geol. Survey. **1907.** 135—168.

Cornu. F.: Über die mineralogische Zusammensetzung künstlicher Magnesitsteine, insbesondere über ihren Gehalt an Periklas.
Centralbl. f. Min. etc. **1908.** 305—310. 1 Figur.

Voit, F. W.: Über die südafrikanischen Diamantenlagerstätten.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908.** 94—107. 4 Fig.

Voit. F. W.: Ursprung des Goldes in den Randkonglomeraten.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908.** 107—119. 1 Fig.

Zimmermann. E.: Steinsalz mit Wellenfurchen und isolierte Kristalle anhydritischer Pseudomorphosen aus dem Pegmatitanhydrit.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908.** 70—71.

Zirkel, F.: Weitere Beiträge zur Kenntnis der Urausscheidungen im Basalt vom Finkenberg bei Bonn.
Centralbl. f. Min. etc. **1908.** 417—425. 1 Fig.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Aradi, jun., V.: Der Jura des Ofener Gebirges und allgemeinen Betrachtung über die Tektonik desselben.
Centralbl. f. Min. etc. **1908.** 391—393.

Backlund, H.: Observations dans le Spitzberg Central.
Missions scientif. p. l. mesure d'un arc de méridian au Spitzberg, 1899—1901. St. Pétersburg **1908. 2.** 28 p. 4 Taf.

Basedow, H. and **Iliffa**, J. D.: On glacial beds of Cambrian age in South Australia.
Quart. Journ. geol. Soc. **64. 1908.** 260—263.

Burg, H.: On the River Wey.
Quart. Journ. geol. Soc. **64. 1098.** 318—334. Taf. 36—37.

Calker, F. J. P. van: Beiträge zur Geologie der Provinz Groningen.
Mitt. a. d. miner.-geol. Institut Groningen. **1**, 2. **1908.** 31—170.

Collins. W. H.: Report on a portion of Northwestern Ontario traversed by the national transcontinental Railway between Lake Nipigon and Sturgeon Lake.
Canada Dep. of Mines. Ottawa **1908.** 23 p. 1 K.

Freise, F.: Die Braunkohlenlagerstätten des hohen Westerwaldes unter besonderer Berücksichtigung ihrer wirtschaftlichen Verhältnisse.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908.** 225—237.

General geological map of Korea. 1 : 1 500 000.

Howchin, W.: On glacial beds of cambrian age in South Australia.
Quart. Journ. geol. Soc. **64**. **1908**. 234—259. Taf. 19—26.

Koch, A.: Geologisches Profil eines im Jahre 1904 in Adács (Komitat Heves) niedergeteuften Rohrbrunnens.
Földtani Közlöny. **37**. **1907**. 395—398.

Leach, W. W.: The Twelka river and vicinity.
Geol. Surv. Canada. Ottawa **1907**. 23 p. 1 K.

Rekstadt, J.: Geologiske iagttagelser fra Söndhordland.
Norges geol. Unders. Aarbog **1908**. 4. 1—26. 7 Taf.

Richardson, G. B.: Palaeozoic formation in Trans-Pecos, Texas.
Amer. Journ. Sci. **25**. **1908**. 474—484.

Sandberg, C.: The Tygerberg recumbent fold.
Geol. Mag. **1908**. 311—313. 3 Fig.

Schaffer, F. X.: Geologischer Führer für Exkursionen im inneralpinen Wienerbecken. II. Teil.
Samml. geol. Führer. **13**. Berlin **1908**. 157 p. 13 Taf.

Scrivenor, J. B.: The sedimentary rocks of Singapore.
Geol. Mag. **1908**. 289—291. Pl. 11.

Simionescu, J. u. **Cadere**, D.: Nota preliminară asupra Straturilor fossilifere Devonice din Dobrogea.
An. Inst. geol. al Romăniei. **1**. **1908**. 4 p.

Paläontologie.

Broom, R.: On a new Labyrinthodont *Rhinesuchus Whaitsi*, from the Permian beds of South Africa.
Annals of the S. African Mus. **4**, 8. **1908**. 373—376. Taf. 46.

Broom, R.: Note on a Species of *Mesosaurus*.
Annals of the S. African Mus. **4**, 8. **1908**. 379—380.

Knod, R.: Devonische Faunen Boliviens.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. **25**. **1908**. 493—600. 1 Fig. Taf. 21—31.

Loomis, F. B.: Rhinocerotidae of the Lower Miocene.
Amer. Journ. Sci. **26**. **1908**. 51—64.

Matthew, W. D.: Review of Case's „Revision of the *Pelycosauria* of North America".
Science. N. S. **27**. **1908**. 816—818.

Matthew. W. D.: Osteology of *Blastomeryx* and Phylogeny of the American Cervidae.
Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. **24**. **1908**. 535—562. 15 Fig.

Ruedemann, R.: Graptolites of New York. 2. Graptolites of the higher beds.
New York State Museum Memoire II. **1908**. 559 p. 31 Taf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Dubois' Altersbestimmung der Kendengschichten.

Ein Wort der Entgegnung.

Von J. Elbert.

Die schon öfter ausgesprochene Vermutung eines posttertiären Alters des *Pithecanthropus erectus* Dubois aus den unteren Kendengschichten hat durch die Untersuchungen von Martin, Volz und mir ihre Bestätigung erfahren. In der Tijdsschrift van het Kon. Nederl. Aardrijkskundig Genovtschap. 2. Ser. del. XXV. Afl. 6. Leiden Nov. 1908. p. 1235—1270 versucht E. Dubois seine alte Ansicht zu stützen.

Seine paläontologischen Tatsachen hält Dubois für so überzeugend, daß von den geologisch-stratigraphischen ganz abgesehen werden kann. Ohne Frage macht die Kendengfauna einen verhältnismäßig altertümlichen Eindruck, besonders durch die Stegodonten. Was bedeutet das jedoch, wo sogar *Mastodon* aus Diluvialbildungen bekannt ist?

Wenn Dubois der Kendengfauna eine so große Beweiskraft beilegt, daß sie ein anderes als pliocänes Alter ausschließt, so wird er umgekehrt einer Fauna aus unzweifelhaft diluvialen Schichten dasselbe Zugeständnis machen müssen. Die Hauptvertreter der Kendengschichten von Trinil, außerdem *Elephas* und *Hippopotamus* [Freiburger Sammlung], die Dubois gleichfalls in tertiären Kendengschichten gefunden haben will, habe ich in den jungdiluvialen Niederterrassen-Kiesen des Soloquertales auf primärer Lagerstätte nachgewiesen. Die Kendengschichten, ungeschichtete und geschichtete Tuffsandsteine und Tone mit Lapillisanden und Tuffbreccien, die ich als untere und mittlere bezeichnete, ziehen sich durch den Kendeng und Pandan von West nach Ost, begleiten bis Ngawi den Solofluß, brechen aber am Soloquertal nördlich dieses Ortes ab. Sie sind wie das liegende Tertiär gefaltet, müssen also älter sein als die Kiese und Sande der Soloflußterrassen, die im Soloquertale eine, westlich Ngawi zwei Terrassen bilden, deren ältere in entsprechende Kiesbildungen am Südabhange des Kendeng östlich Ngawi und des Pandan übergehen. Der Ursolo zog sich also zur Zeit der Hochterrasse infolge Erhebung der Bergzüge bis Ngawi zurück, grub gleichzeitig mit dem weiteren Aufstiege sein Bett ein

und schuf dann erst die Niederterrassen, die ganz im Gebiete des heutigen Soloflußlaufes liegen. Daß ihre Tierwelt der von Dubois beschriebenen Kendengfauna gleichkommt, beweisen die Stegodonten und, soweit sich bis jetzt übersehen läßt, gehören auch die übrigen Knochenreste den bereits bekannten Arten an. Eine genaue Bestimmung dieser, wie eine Nachprüfung der Dubois'schen Funde an der Hand des neuen in Berlin, Freiburg und München vorliegenden Materials wäre daher sehr wünschenswert, besonders deshalb, weil wir schon so lange auf die definitive Publikation Dubois' warten.

In den wenigen geologischen Momenten, die Dubois dann weiterhin für seine Ansicht beibringt, habe ich noch folgendes zu bemerken.

1. Die Aufrichtung der Kendengschichten, besonders im Pandan soll nach Dubois am meisten für das tertiäre Alter des *Pithecanthropus* sprechen, ein Argument, das nichts beweist, da jugendliche Gebirgsbildungen im Gebiet des indoaustralischen Archipels ganz bekannte Erscheinungen sind. Volz[1] läßt seinen altdiluvialen Faltenzug von der Westseite Sumatras, über die Andamanen, Nikobaren, Nias, Mentawai, Engano direkt durch das mittlere Java nach Madoera gehen. Die Kendengfaltung, eine spätere Abzweigung desselben, dürfte noch zur Altdiluvialzeit begonnen haben, die Überfaltung fällt aber jedenfalls viel später, also ins Mitteldiluvium. Die mit der Faltung in Verbindung stehende Schollenbildung, die ein gesetzmäßiges Spaltensystem aufweist, setzt nicht in die oberen Kendengschichten hinein. Diese führte nun aber dieselbe Kendengfauna, die dann — um in der Dubois'schen Beweisführung zu bleiben —, naturgemäß jünger, also diluvial sein muß.

2. Dubois nimmt, wie ich, als Ursprungsort für die Kendengbildungen die Vulkane Wilis und Lawu-Kukusan an, hält trotzdem aber ihre petrographische Unterscheidung für unmöglich. Für gewöhnlich sind die verschiedenalterigen Andesittuffe allerdings nicht voneinander zu unterscheiden; doch dürfte in diesem Falle die Möglichkeit bestehen. Der Andesit des Djogalaragan-Kukusan ist nämlich sehr sauer und infolgedessen hell gefärbt, während der basische des Lawu dunkelgrau bis schwarz ist. Außerdem kommen in allen Kendenghorizonten Bomben vor; jedoch ist deren mikroskopische Identifizierung noch nicht vollendet. Darin aber stimme ich mit Dubois überein, daß die ersten Anfänge der Lawugruppe in die Pliocänzeit hineinreichen könnten und daß die von Verbeek als quartär bezeichneten Lawutuffe der Ebene z. T. noch alluvial sein werden.

3. Dubois bestreitet ferner, trotzdem er die Bildung der Kendengschichten mit den Vulkanen in Zusammenhang bringt, die

[1] Koken's Geol.-paläont. Abhandlg. Neue Folge. 6. Heft 2. Jena 1904.

Volz'sche[1] Annahme von Schlammströmen. Gewisse Tuffsandsteine und Lapillibildungen, sowie Tuffbreccien, besonders die knochenführenden, sind meist gar nicht geschichtet, gehen nach oben und auch seitlich in schwach oder deutlich diskordant geschichtete Lagen über. Besonders bei Trinil zeigt sich ganz deutlich eine Schuttkegelstruktur, die auf den Mündungstrichter eines Schlammstromes im Ursoloflusse hinweist. Es ist natürlich, daß solche Schuttkegelbildungen mit der Entfernung vom Vulkan seltener und weniger mächtig werden. Es ist daher nicht zu verwundern, daß Dubois in 60—100 km Entfernung vom Lawu stets gut geschichtete Kendengbildungen fand; denn an Stelle der Kendeng- und Pandanberge dehnte sich eine flache, morastige, von zahlreichen Flußarmen durchzogene Ebene aus ganz nahe dem Meeresstrande. Dieser Umstand erklärt auch das häufige Vorkommen von Melanien in den unteren Kendengschichten, sowie die Cyrenenbänke im Liegenden desselben.

4. Dubois bezeichnet außerdem das Fehlen von *Elephas* und *Hippopotamus* auf Trinil als merkwürdig und wichtig, und sucht die Erklärung in der verschiedenen Lebensweise der Tiere und in Zufälligkeiten. Das *Hippopotamus* zieht gewiß ruhige, sumpfige Plätze vor, was seine Häufigkeit im Soloquertale des Kendeng erklären mag. Daß in nächster Nähe Trinils jedoch beide Tiere vorkommen (nach Dubois z. B. auf Nongko), hat seinen Grund lediglich in dem jüngeren Alter dieser Kendenglagen gegenüber Trinil. Hätte Dubois die Lagerungsverhältnisse erkannt, so würde er bei Kritjak, Tumang, Watu-karas, Karang-genang, Gamarang, Djengrik westlich Trinil und bei Ngantjar, Ramesan, Porong, Bengker, Glumbung, Karang-putjang, Kawn, Ngaleh usw., östlich Trinil Kendengschichten gefunden haben, die von dem Triniler Horizont unterteuft werden. Deshalb bezeichnete ich bereits die jüngeren als mittlere zum Unterschiede von den unteren Kendengbildungen auf Trinil u. a. O.

5. Dubois hebt als bemerkenswerte Tatsache das Vorherrschen von Foraminiferenmergel als Liegendes der Kendengschichten hervor. Dieser Wechsel in der Unterlage, wie Mergel, Kalkstein, Korallenkalk, Breccien, Tone, Sandsteine etc. charakterisiert ja ohne weiteres das Kendengfluviatil; doch muß eine Art dieses Liegenden genetisch das Ursprüngliche sein. Bei genauer Untersuchung der Verbandsverhältnisse stellen meistens die Breccien für die unteren Kendengschichten, diese und Gesteine aus der Kalketage des Pliocän für die mittleren Kendengschichten das Liegende dar. Es besteht eine deutliche Erosionsdiskordanz. Diese hat wohl ihren Grund in der beginnenden Hebung des Kendeng und schließt sich unmittelbar an eine große Eruption

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. Festband 1907. p. 265.

des Lawu (nicht Kukusan) an. So wertvoll Dubois' paläontologische Untersuchungen auch sein mögen, für die Altersbestimmung der Kendengschichten macht sich eine nicht genügende Kenntnis der Lagerungsverhältnisse, der Wechselbeziehungen von Vulkaneruptionen und der fluviatilen Umlagerung der Vulkanprodukte deutlich bemerkbar.

Zur Begründung meiner Ansicht vom altdiluvialen Alter des *Pithecanthropus* will ich ein wichtiges Profil, das des Pang- und Pakulanflußgebietes bei Redjuno, mit den Kendengbildungen des Sologebietes vergleichen.

Jung-Diluvium	I. Obere Kendeng-schichten	1. 4,50 m	Ton, nach Süd in die Deckzone der Ebene übergehend.	
		2. 1,50 „	Tonbreccie	nach Süd bis 8,80 m mächtige, grobe Kiese mit einzelnen Knochen übergehend.
		3. 0,60—0,80 „	Lapilli, lose	
		4. 6,50 „	Kies, grobschotterig	
Mittel-Diluvium	II. Mittlere Kendeng-schichten	5. 1,20—2,60 „	Tonstein.	
		6. 0,80—0,90 „	Kies, grob, nach Ost bis 2,45 m.	
		7. 2,40—2,60 „	Tonmergel, sandig, oft gebändert, nach Ost in 3,20 bis 3,60 m Sande übergehend.	
		8. 1,50—1,90 „	Kies mit Sandbänken, knochenführend.	
		9. 3,35—3,60 „	Tuffbreccie nach Ost bis 6,40 m dick.	
		10. 2,60—2,80 „	Ton, fett, nach Ost auskeilend.	
		11. 1,20—1,40 „	Sandstein, hart	1,30—1,40 m Ton, 0,30—0,45 m lockere Sande, östlich und südlich.
		12. 0,25—0,45 „	Tonstein.	
		13. 2,10—2,70 „	Sandstein, weich, nach Ost und Süd im Sande mit Knochen übergehend.	
		14. 1,90—2,40 „	Kies mit Grandschichten, mit einzelnen Knochen, nach West in Kiesbreccien übergehend.	

Unteres Diluvium	III. Untere Kendengschichten	15. ca. 25—35 m	Ton, mit einzelnen Pflanzenresten.
		16. 3,05—3,40 „	Sande und Kiese, locker.
		17. 2,40—2,90 „	Ton, hart.
		18. 2,20—2,60 „	Sand, mit harten Steinbänkchen.
		19. 0,35—0,40 „	Tonbreccie, hart mit Unio.
		20. 6,90—7,30 „	Sand, lose, Kies mit Knochen, Tuffsandstein, weich, Lapillisandstein mit Knochen, Tuffsandstein, milde.
		21. 2,30—2,50 „	Ton, hart.
	Übergangsbildungen	22. 2,40—2,70 „	Konglomeratbreccie, sehr hart mit *Unio trinilensis* Dubois, Paludinen, Melanien und Knochen.
		23. — —	Tuffsandstein, hart.
Oberpliocän		24. — —	Tuffbreccie, sandsteinartig, Blockbreccien, hart.
		25. — —	Tonmergel.
Unterpliocän		26.—28. —	Kalketage.

Die Tuff-, Ton-, Konglomerat- und Lapillibreccien ziehen als orientierende Bänke durch die Kendengschichten des Pandan, Kendeng und Soloflusses hindurch, da sie nicht fluviatil, sondern durch große Vulkaneruptionen entstanden sind.

Die Konglomeratbreccie des Frühdiluviums (No. 22 des Profiles) nimmt von Ost nach West an Mächtigkeit ab, trennt auf Trinil als harte, 0,20—0,35 m dicke Lapillibreccie, reich an Unionen, Paludinen, Melanien, Ampularien und anderen Gastropoden die Hauptknochenschicht (No. 23) von den oberen Knochenhorizonten (No. 20). Die Tonbreccie (No. 19 des Pangprofiles) ist im ganzen Gebiete als Lapillisandstein oder Konglomeratbreccie ausgebildet, enthält meist die schmale *Unio productus* und Paludinen, während die Melanien nicht mehr so hoch vorzukommen scheinen. Die Knochenschichten No. 13/14, die bei Redjuno zahlreiche Knochensplitter und Andesitbomben lieferten, sind in anderen Teilen des Pandan als (knochenführende) Lapillisandsteine und -breccien, im Kendeng- und Soloflußgebiete als Tuffbreccien entwickelt, die zum größeren Teil vom Lawuvulkan herrühren dürften. Die Tuffbreccie No. 9 besitzt in der Nähe des Pandanvulkans die größten Mächtigkeiten, da sie im wesentlichen den Eruptionen dieses Vulkanes ihre Entstehung verdankt. In der Triniler Gegend führen die Sande

der gleichen Schicht (No. 9) Lapilli- und Bimssteinbrocken mit bisweilen starker lokaler Anreicherung, z. B. bei Pramesan. Ähnlich verhält es sich mit der Tonbreccie und Lapillischicht No. 2 und 3 des Pangprofiles, die man nur gelegentlich, nämlich aus dem Lapillivorkommen, in dem Terrassenkies des Soloflusses, einschließlich des Soloquertales nördlich Ngawi, wiedererkennt.

Aus den Lagerungsverhältnissen der Kendengbildungen ist demnach auf einen größeren Vulkanausbruch im Diluvium I (obere Kendengschichten) auf zwei im Diluvium II (mittlere Kendengschichten) und auf zwei oder drei Ausbrüche im Diluvium III (untere Kendengschichten) zu schließen. Davon gehören die des Diluviums III vorwiegend dem Djogolarangan-Kukusan-Vulkan, die des Diluviums II dem Lawu- und Pandanvulkan an. Neben dem Wilisvulkan, der noch in postpliocäner Zeit tätig gewesen sein dürfte, lieferten der Djogolarangan das Hauptmaterial für die unteren Kendengbildungen, für deren oberen Schichten aber auch schon die ersten Ausbrüche des Lawu einen weiteren Teil.

Zwischen diesen fluviovulkanischen Lagen ordnen sich die rein fluviatilen Bildungen ein: die schotterartigen Kiese und die Tone der oberen Kendengschichten (No. 1—4), die losen Kiese und Sande, die geschichteten Sandsteine und Tone der mittleren (No. 5—14) und die wenig oder gar nicht geschichteten Tuffsandsteine und Melanientone der unteren (No. 15—23).

Die Triniler Knochenschichten No. 23, 21, 19, 18 und 16 sind altdiluvial, No. 14, 13 mitteldiluvial und der Terrassenkies No. 4 teils noch mitteldiluvial (Hochterrasse), teils mit 3/2 bereits jungdiluvial (Niederterrasse). Bei den Orten Ngawi (Benteng), bei Golan, Kritjak, Tumang, Watu-karas, Karang-genang, Padas-malang und Gamarang, westlich Trinil, liegen die Verhältnisse ähnlich. In den Niederterrassen östlich Trinil bei den Orten Njantjar, Pramesan, Porong, Bengker, Kawu, Ngaleh und Ngantepan trifft man nur die knochenführende Schicht No. 13/14. Gleiches gilt vom Pandan, wo sie im G. Garottang, G. Kentjur, bei Kedungbrubus, Kebon-duren, Kebon-madoch, bei Tritek und Kedung-pingit ansteht, während die unterdiluvialen Knochenschichten nur sehr wenig aufgeschlossen sind, so bei Kebon-duren im Flußbett, Kedunglumbu bei Kedung-brubus, am Südabhang des ganzen Butak, dann bei Bringin und im oberen Tritekflußtale, sowie im G. Ilu-ilu. Die jungdiluvialen Kiese führen im allgemeinen nur wenig Knochen, doch enthalten sie größere Lager im Soloquertal des Kendeng, z. B. bei Pandean, Matar, Kalangan etc.

Zur Fixierung des Liegenden der Kendengschichten sei ein weiteres günstiges Profil, das von Golan, westlich Trinil, wiedergegeben.

Mittel-Diluvium	II. Mittlere Kendeng-schichten	13.	4,00	m	Sandstein, weich, geschichtet.
		14.	1,10	„	Lapillisandstein, grob, breccienartig, mit einzelnen Knochenresten.
Unteres Diluvium	III. Untere Kendeng-schichten	15.	0,30	„	Sandstein, hart, grob.
		16—18.	3,20	„	Sandstein, weich.
		19.	0,35	„	Lapillisandstein, grob.
		20—21.	6,00	„	Sandstein, grob, geschichtet.
	Übergangs-bildungen	22.	0,30	„	Lapillisandstein, hart mit Unionen, Paludinen.
		23.	10,00	„	Sandstein geschichtet mit Knochen.
			0,20	„	Tuffsandstein, hart mit Gastropoden bes. Melanien.
			0,80	„	Tuffsandstein, weich, ungeschichtet, mit Knochen.
Pliocän	Breccien-etage	24.	2,50	„	Blockbreccie.
		25.	6,50	„	Ton.
	Kalketage	26.	4,50	„	Tonmergel mit einzelnen Korallenstücken.
			1,10	„	Korallenkalk.
		27.	5,60	„	Kalkmergel Kalkkonglomerat Tonmergel.
		28.	9,00	„	Foraminiferenmergel (mit Kalkknollen, glaukonitisch), Kalkkonglomerat.
		29.	—		Tonmergel.

Die liegenden oberpliocänen Breccien nehmen von West nach Ost an Mächtigkeit bedeutend zu, weisen also hierdurch bereits auf den Wilis hin. Bei Golan betragen sie nur 2,50 m, im G. Ilu-ilu östlich des Pandan mehrere Hundert Meter. Ihr Hangendes (No. 22 und 23) entspricht der *Pithecanthropus*-Schicht von Trinil, die von ca. 0,80 m auf 120 m am Südabhange des G. Ilu-ilu gewachsen ist infolge Einschiebung von feinen Tuffbreccien. Gleichzeitig verwischt sich ihre sonst scharfe Grenze. Beide, diluviale und pliocäne Breccien enthalten einzelne Knochen und Landpflanzen, sind also nicht marin, wie Dubois annimmt. Die pliocänen Pflanzen gleichen dem äußeren Augenscheine nach nicht den Kendengpflanzen von Trinil und Tritek, sondern ähneln eher den aus anderen Tertiärbildungen Javas beschriebenen Pflanzenresten. Schärfere Abgrenzungen können nur neue Untersuchungen, besonders Grabungen liefern, die ich auf meiner neuen Sunda-Expedition auszuführen hoffe.

Über die Kalketage des Pliocän besitzen wir durch K. Martin's Arbeiten genügende Kenntnis und verweise ich auf die letzte Schrift: „Das Alter der Schichten von Sondé und Trinil auf Java"[1]. Die Schichten von Sondé und Padas malang entsprechen Schichten No. 26 des Golanprofiles. Ihr Liegendes, der Hauptkorallenkalk von Sondé[2], den Kalk und Tonmergeln No. 27. Die Korallenkalke bilden in verschiedenen Horizonten Bänke, die bald tonige Korallensandzwischenlagen besitzen, bald zu Stöcken verschmelzen, auf größere Erstreckung hin aber auskeilen und porösen Gesteinen Platz machen.

Verschiedentlich enthalten die Tone und Kalkmergel Kalkkonglomeratbänke, bestehend aus abgerollten Kalksteinen, Korallenkalken und Einzelkorallen, bisweilen in den obersten sogar Andesitgeröllen. Lokal bilden sie mit Korallensanden oft wahre Muschelbreccien. Da ebenfalls unter den Mollusken typische Strandtiere sind, dürften die oberen Sondéschichten Strandbildungen sein. Auch die unteren Foraminiferenmergel (Golanprofil No. 28) charakterisieren sich durch ihren Glaukonitgehalt als küstennahe Sedimente und man würde nicht fehlgehen, sie als Flachseebildungen anzusprechen.

Hinter den Saumriffen von Sondé, Padas-malang und Papungan bei Trinil muß weiterhin eine Lagune existiert haben, da hier an der Grenze der Kalk- und Breccienetage ein Cyrenenmergel auftritt. In dieser weiten Lagune, die vom Ursolo unter Bildung ausgedehnter Sümpfe durchströmt wurde, konnten die vom Djogolarangan-Kukusan abkommenden Schlammströme ihre gewaltigen Schuttmassen, die der Tierwelt den Tod brachten, aufhäufen. Der Solo wird nur einen Teil derselben aufgeschichtet haben, so daß neben ungeschichteten Tuffsandsteinen schön geschichtete Sandsteine gebildet werden konnten.

Batavia, April 1909.

---

[1] Verslag v. d. Verg. d. Kon. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, verschenen 12. Juni 1908.

[2] Elbert, Über das Alter der Kendengschichten mit *Pithecanthropus erectus* Dubois. (N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXV. Stuttgart 1908. p. 654—55.)

Ueber nichtglaziale Schrammungen bei Altenhain i. Sa.

Von **B. Freitag** und **M. Kästner**, Frankenberg i. Sa.

Mit 7 Textfiguren.

Im Hinblick auf die vor einigen Jahren geführte Diskussion über die Deutung der Kritzungen und Schrammungen ausgedehnter Flächen im Gebiet des Nördlinger Rieses (Buchberg, Lauchheimer Tunnel usw.) dürfte die Mitteilung von Interesse sein, daß sich ganz ähnliche, wunderschön ausgebildete Schrammungen, die unzweifelhaft nicht der Eiswirkung, sondern einer tek-

Fig. 1. Gunnersdorfer Oberbruch (N- und O-Seite; N links, O rechts). + Schrammungsfläche. Phot. C. Müller-Frankenberg 1903.

tonischen Verschiebung ihre Entstehung verdanken, an der Grenze des erzgebirgischen Beckens gegen das Frankenberg-Hainichener Zwischengebirge finden, die bisher den Geologen entgangen zu sein scheinen, wenigstens suchten wir in der in Frage kommenden Literatur vergeblich nach einem Hinweis auf dieses hochinteressante Vorkommnis. Ungefähr 2 km südlich der Stadt Frankenberg i. S. und 1 km nördl. des Dorfes Altenhain liegt auf Gunnersdorfer Flur ein Quarzporphyrbruch (Oberbruch Gunnersdorf), der in den „Erläuterungen zur geol. Spezialkarte des Königr. Sachsen, Sektion Augustusburg—Flöha“,

Fig. 2. Detail vom linken Rande der Fig. 1. Phot. R. Hofmann-Frankenberg, Juni 1908.

Fig. 3. Verlauf der Verschiebungskluft rechts von der in Fig. 2 festgehaltenen Strecke. Auf Fig. 1 ist diese Stelle nicht zu erkennen, da hier noch die freigelegte Schrammungsfläche — seither abgetragen — vorgelagert ist. Phot. R. Hofmann-Frankenberg, Sept. 1908.

Fig. 4. Der gegenwärtig noch stehende Teil der freigelegten Schrammungsfläche, links an Fig. 1 anschließend. Die geschrammten Säulenköpfe von vorn gesehen. Phot. R. Hofmann-Frankenberg, Sept. 1908.

Fig. 5. Dasselbe wie Fig. 4, von der Seite gesehen. Phot. R. Hofmann-Frankenberg, Sept. 1908.

II. Aufl., p. 80 f., beschrieben und auf Blatt 97 dieser Karte eingetragen ist. Auf der Nordseite dieses Bruchs, der wegen der prächtigen Ausbildung seiner Porphyrsäulen schon zu C. F. Naumann's Zeiten bekannt war, beobachtet man, wie Abb. 1 zeigt, daß die hier nach W geneigten Säulen durch eine von W nach O allmählich ansteigende, haarscharf begrenzte Kluft in zwei ungleiche Hälften geteilt sind. Entlang dieser Kluft ist die obere Porphyrmasse auf der unteren hingeschoben worden, wie Abb. 1 am linken Rande und noch deutlicher Abb. 2 und 3 an der gegenseitigen Verschiebung der Säulenhälften erkennen lassen. Die

Fig. 6. Dasselbe wie Fig. 4. Die Schrammungsfläche schräg von oben. Man betrachte das Bild, um sich über die räumlichen Verhältnisse zu orientieren, durch die hohle Hand; dann wird sich die Schrammungsfläche über den dahinter liegenden Boden des Porphyrbruchs emporheben. Das + bezeichnet die Stelle, wo der in Fig. 7 wiedergegebene Block entnommen wurde. Phot. R. Hofmann-Frankenberg, Sept. 1908.

Verschiebung beträgt durchschnittlich etwa 5 cm. Nun ist der hier gebrochene Quarzporphyr mit getreidekorngroßen Quarzkörnern gespickt, die auf allen Säulen- und Spaltflächen des Gesteins warzenförmig hervorragen. (Man beachte die Säulenflächen auf Abb. 2 !) Dadurch wurde die obere Porphyrmasse während ihres Hingleitens auf der unteren zu einer ausgezeichnet wirkenden Raspel, die die Köpfe der unteren Säulenhälften in schönster Weise schrammte. Im Jahre 1903 war, wie Abb. 1 zeigt, die

geschrammte Fläche in größerer Ausdehnung aufgeschlossen. Leider ist es damals versäumt worden, diese Fläche von oben her zu photographieren. Gegenwärtig ist der ganze auf Abb. 1 freigelegte Sockel des Bruchs bis zu den im Hintergrunde aufragenden Säulen abgebaut. Dagegen sind in der westlichen Verlängerung des Bruchs (von Abb. 1 aus nach links) noch einige geschrammte Säulenköpfe zu sehen, die wegen der Neigung der Reibungsfläche nur wenig aus dem Bruchboden hervorragen und daher vom Hammer und Meißel des Steinbrechers bisher verschont wurden (Abb. 4, 5 und 6). Den schönsten dieser Säulenköpfe haben wir, um ihn zu

Fig. 7. Schrammungsfläche auf einem Porphyrsäulenkopf, im Garten des Lehrerseminars zu Frankenberg i. Sa. befindlich. Phot. R. Hofmann-Frankenberg, Juni 1908.

retten, ablösen und im Garten des Kgl. Lehrerseminars zu Frankenberg aufstellen lassen. Seine Schrammungsfläche mißt 75 cm im Quadrat (Abb. 7). Die Schrammen sind ungefähr west-östl. gerichtet mit kleiner Abweichung (etwa 5^0) nach S, verlaufen also annähernd in der Streichrichtung des ganzen Porphyrganges. Abb. 3 läßt übrigens über der Hauptverschiebungsfläche noch einige Parallelklüfte erkennen, an denen ebenfalls Verschiebungen, wenn auch unbedeutender Art, stattgefunden zu haben scheinen; ferner sei darauf aufmerksam gemacht, daß die von W nach O

allmählich ansteigende Hauptverschiebungsfläche hier eine deutliche Einknickung zeigt.

Nachtrag. Sektion Brandis-Borsdorf der geol. Spezialkarte des Königreichs Sachsen gibt westlich von Kleinsteinberg (links der Bahnlinie Naunhof—Beucha) auf pyroxenreichem Quarzporphyr (Pp) Gletscherschliff an, der ebenfalls einer Schollenverschiebung sein Dasein zu verdanken scheint; denn an einer Stelle — ich weiß leider nicht mehr genau, ob am nördlichsten oder am westlichsten Zipfel des genannten Pp-Vorkommens — steigt hinter der geritzten Platte senkrecht eine ca. 30 cm hohe Porphyrstufe auf, deren obere Fläche keine Schrammen trägt. Ich hatte schon, als ich im Jahre 1906 den Pp-Bruch besuchte, meine Bedenken, vergaß aber, mich weiter der Sache anzunehmen. Als ich jedoch 1908 im Altenhainer Bruche oben beschriebene Schollenverschiebung mit Schrammenbildung auf dem Untergrunde fand, erinnerte ich mich sofort jener Stelle und der Bedenken. Es wäre vielleicht der Mühe wert, wenn von zuständiger Stelle aus veranlaßt würde, daß ein Stück der höheren Stufe abgebrochen und nachgesehen würde, ob die Schrammen auch hier auf dem Untergrunde sich finden. Im Bejahungsfall wäre der Beweis erbracht, daß die Schrammen bei Kleinsteinberg ebenso entstanden sind, wie die bei Altenhain.

Freitag.

Bemerkungen zur Frage der Abhängigkeit vulkanischer Ausbrüche von vorhandenen Spalten.

Von **J. E. Hibsch.**

Vor kurzem hat in diesem Centralblatt (1909. p. 97 und 129 ff.) W. Branca mehrfache Einwürfe gegen die von ihm vertretene Auffassung in der Spaltenfrage der Vulkane zu widerlegen versucht. Branca knüpft dabei an meine in der Hauptversammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Dresden, 6. August 1908, über die Spaltenfrage ausgesprochenen Ansichten[1] an und stellt dann einen gewissen Gegensatz auf zwischen meiner angeblich nur auf Spekulation gegründeten Anschauung und seiner auf Beobachtung des Tatsächlichen beruhenden Auffassung[2]. Das ist vorzugsweise der Grund, weshalb ich mich veranlaßt sehe, an diesem Orte einige Bemerkungen über das Verhältnis der Vulkane zu vorhandenen Spalten zu veröffentlichen.

In bezug auf den Vorwurf der Spekulation will ich zunächst meine Dresdener Ausführungen, auf welche sich Branca bezieht,

[1] Monatsber. d. Deutsch. geol. Ges. 60. 1908. p. 198.
[2] Dieses Centralbl. 1909. p. 100.

wiederholen und dabei auch die Schlußsätze, die Branca bedauerlicherweise nicht zitiert hat, anschließen, weil gerade diese meinen Ideengang erkennen lassen. Ich habe mich in Dresden in folgender Weise geäußert:

„Außer den Stellen der langandauernden und heftigen Eruptionen, die an Brüche gebunden sind, gibt es im Gebiete (des Böhmischen Mittelgebirges) noch viele Hunderte von kleineren Ausbruchstellen, welche scheinbar an gänzlich ungestörten Stellen die sedimentäre Unterlage durchbrechen. Letztere Tatsache möchte ich jedoch durchaus nicht als Beweis dafür gelten lassen, daß diese Eruptionsstellen gänzlich unabhängig wären vom tektonischen Bau der Erdkruste. Denn die Eruptionen erfolgten an den Stellen des geringsten Widerstandes an der unteren Seite der festen Erdkruste. Das waren aber die Fugen im untersten Teile des Grundgebirges. Wenn die Fugen älteren Datums sind, so können sie von den jüngeren Oberflächensedimenten überdeckt sein, so daß sie ebensowenig in die Erscheinung treten, wie die Fugen einer Mauer aus Bruchsteinen, sobald diese mit einer Mörtelschicht verputzt ist." In diesen Sätzen ist darauf hingewiesen, daß die vulkanischen Eruptionen von unten herauf die Erdkruste durchbrechen. Das Hervorheben dieser Tatsache kann doch nicht als Spekulation angesehen werden. Ebensowenig ist es Spekulation, wenn von mir betont wird, daß für die einzuschlagenden Wege des Magmas der tektonische Bau der unteren Teile der Erdkruste maßgebend ist, weil das Magma an den Stellen des geringsten Widerstandes die Kruste durchbricht.

Ganz frei von jeder Spekulation läßt sich übrigens die Frage der Vulkanausbrüche heute gar nicht erörtern, da wir noch sehr weit davon entfernt sind, alle diese Vorgänge klar zu erkennen. Ich verarge es deshalb Herrn Branca gar nicht, daß er sich in seiner Widerlegung wiederholt in Spekulationen (z. B. l. c. p. 134) ergeht. Und Herr Branca wird es auch mir nachsehen müssen, wenn ich in folgenden Ausführungen manches zur Erklärung der vulkanischen Erscheinungen heranziehe, was außerhalb unserer direkten Anschauung liegt.

Mit Vorbedacht habe ich in meinen Dresdener Ausführungen das Wort „Spalte" vermieden und nur vom Einflusse des „tektonischen Baues der Erdkruste" auf die Wege des ausbrechenden Magma gesprochen. Offene Spalten setzt niemand in den unteren Teilen der Erdkruste bei normalen Verhältnissen voraus. Wohl aber kennt jeder Geologe die allgemein vorhandenen Störungen im Urgebirge. Letztere bedingen einen Zustand der Zerrüttung des tiefsten Teiles der Erdkruste, so daß in Momenten von besonderer tektonischer oder vulkanischer Inanspruchnahme dieses

Teiles der Erdkruste, bei Erderschütterungen, Hebungen u. dergl. vorübergehend sich Spalten öffnen können an den Stellen der Bruchflächen, wenigstens an diesen Stellen leichter als in der ungestörten unmittelbaren Umgebung. Hingegen finden sich erfahrungsgemäß gerade in den oberen Teilen der Erdkruste offene Klüfte und Spalten, die ursächlich auf Absonderungsvorgänge, auf Auslaugung und andere Ursachen zurückführbar sind. Jeder Steinbruch im Sandstein oder im Kalkstein zeigt die starke Zerklüftung dieser Gesteine; Bergwerke und Tunnelbauten lehren das Vorhandensein offener Spalten oder Klüfte, auf denen Wasser frei zirkuliert. Nicht nur feine Haarspalten, offene Absonderungsklüfte durchsetzen Sandsteine und Kalke. Das Elbesandsteingebiet und viele Kalkgegenden können aus diesem Grunde nicht als geschlossene Krustenteile angesehen werden.

Ich folge hier dem Herkommen, welches in zweckmäßiger Weise die durch tektonische und vulkanische Vorgänge entstandenen Trennungen in der Erdkruste als „Brüche“ und „Spalten“ von den „Klüften“ unterscheidet. Die ersteren treten ganz unabhängig von der Bildungsart eines Gesteinskörpers auf und können mehrere benachbarte Gesteinskörper in gleicher Art durchsetzen. Klüfte bilden sich beim Austrocknen der Sedimentgesteine und beim Erstarren der Eruptivgesteine. In ihrem Auftreten sind sie streng an einen Gesteinskörper gebunden, an benachbarten Gesteinen setzen sie scharf ab. Spalten und Klüfte setzen entweder einen klaffenden Zustand der beiden Trennungsflächen voraus, oder doch die leichte Möglichkeit und die Neigung zu einer Trennung und zum Auseinanderweichen von einer bestimmten Fläche aus.

Das Aussprengen von Ausbruchsröhren durch das Magma ist nur ein besonderer Fall in der mannigfaltigen Reihe vulkanischer Eruptionsformen. Bei Erörterung der vulkanischen Eruptionen und der Frage ihrer Abhängigkeit von vorhandenen Spalten müssen außer dem Aufsteigen von Eruptivmassen in Schloten auch die übrigen Eruptionsformen, namentlich auch die Tiefengesteinsstöcke, die Lakkolithe, die Gangstöcke, die Ganggesteinskörper, die Deckenergüsse usw. bezüglich ihrer Entstehung berücksichtigt werden.

Viele Tiefengesteinsstöcke erweisen sich als Lakkolithe. Stark gespannte Gase spielen bei der Lakkolithen-Bildung keine große Rolle, die Pressungen des Magma wölben die Decke des Lakkolithen empor. In Lakkolithenform treten vorzugsweise die zähflüssigen, kieselsäurereicheren, granitischen, syenitischen und nephelin-syenitischen Magmen einschließlich der Quarzporphyre, Liparite, Trachyte und Phonolithe auf. Die basischen, in der Regel dünnflüssigen und gasreichen Magmen der verschiedenen Tephrite, Basalte und Andesite bilden in der Regel keine Lakkolithe. Dafür besitzen sie

die Neigung, rasch an die Oberfläche emporzusteigen und sich daselbst auszubreiten. Zu den Bildungsräumen der Lakkolithe kann das Magma nur auf Spalten vom Eruptionsherde aus gelangen. Von der Entstehungsweise der Durchschlagsröhren für die Oberflächenergüsse sind diese Vorgänge grundsätzlich verschieden.

Viele vulkanische Ausbrüche, vorzugsweise die Eruptionen dampfreicher Magmen dürften sich in folgender Weise abspielen. Wenn an einer Stelle unter der Kruste sich ein Eruptionsherd[1] bildet, entweder infolge der Ausdehnung des erstarrenden Magmas unter der Zone des maximalen Schmelzpunktes im Sinne Tamann's oder veranlaßt durch allzugroße Spannung der bei der Erstarrung und Entgasung eines bestimmten Magmateiles entweichenden Gase oder aus anderen Ursachen, so wird in allen Fällen die über dem Herde befindliche Kruste unter Erschütterung gehoben und gelockert. Während der Erschütterungen werden die gespannten Gase, sowie auch die unter hohem Drucke stehenden noch nicht völlig erstarrten Magmamassen an den Orten des schwächsten Widerstandes sich Wege bahnen und emporsteigen bis in obere Teile der Erdkruste. Je höher Gase und Magmateile aufsteigen, um so geringer wird der Druck, der von oben her auf ihnen lastet und desto mehr offene Klüfte finden sich als weitere Wege. Zuletzt, sobald der Widerstand des Überlastenden unter eine gewisse Grenze gesunken ist, wird ein Ausbruchsschlot ausgesprengt oder eine Spalte aufgerissen.

Die Gase und Dämpfe strömen in der Regel nur an einer oder einigen wenigen Stellen aus, auch dann, wenn vom Eruptionsherde aus Spalten nach oben geöffnet sind, während das Magma gleichzeitig viel ruhiger als die Dämpfe ausfließt. Als Beispiele hierfür können die großen Spaltenausbrüche Islands und teilweise auch die letzte Vesuveruption April 1906 gelten. Aus dem Hauptkrater des Vesuvs entströmten große Dampfmassen, während die Lava ruhig aus einem Systeme zahlreicher Risse (nach Mercalli) auf der Südseite des Berges ausfloß.

Besonders lehrreich ist die Entstehungsart der Ganggesteinskörper. Für ihre Erscheinungsweise und Bildungsart soll das Böhmische Mittelgebirge als Beispiel dienen. Von den Tiefengesteinsstöcken des Böhmischen Mittelgebirges strahlen zahlreiche mit Ganggesteinen erfüllte Spalten radial aus. Die Spalten halten nie auf längere Strecken an, kleinere und größere in nächster

[1] Dabei habe ich nicht die vulkanischen Herde im Sinne von A. Stübel im Auge. Es erscheint mir unwahrscheinlich, daß sich in einer Panzerdecke, wie sie Stübel annimmt, flüssige Magmareste erhalten würden, welche als Herde für alle späteren Eruptionen an dem betreffenden Teile der Erdkruste anzusehen wären.

Nachbarschaft aufgerissene Spalten lösen sich ab wie die Risse in einem Gewebe, welches durch Zug über seine Festigkeit beansprucht worden war. Alle Spalten rissen während der großen Eruptionen von der Tiefe her auf und wurden von unten her mit Magma erfüllt. Gespannte Gase spielten keine Rolle weder bei ihrer Entstehung, noch bei ihrer Füllung, nur der Druck des Magmas war maßgebend. Viele dieser Gesteinsgänge erreichen nicht die Oberfläche, sie haben kein Ausgehendes. Sie würden uns gar nicht zugänglich sein, wenn nicht tiefe Talerosion sie bloßgelegt hätte. Die Beschaffenheit der Oberfläche war ohne Einfluß auf die Bildung der Spalten, wohl aber der tektonische Bau der Erdkruste. Die Gangspalten häufen sich an denjenigen Stellen, welche durch ältere Eruptionen bereits wund waren und Zugänge zur Tiefe bilden: in den Gangstöcken, älteren Schlot- und Spaltenausfüllungen, Tiefengesteinsstöcken, Lakkolithen u. dergl. In geschlossenen, noch festen Stellen der Kruste treten Gangspalten in viel geringerer Zahl auf.

Die Frage der Abhängigkeit der Vulkane von vorhandenen Spalten darf nicht zu eng gefaßt werden. Man muß bei solchen Studien den gesamten Aufbau des betreffenden vulkanischen Gebietes im Auge behalten und darf sich nicht an einzelne oberflächlich sichtbare oder vermutete Spalten klammern. Wer z. B. Beweise sammeln wollte dafür, daß vulkanische Ausbrüche nicht an Spalten gebunden sind, könnte bei flüchtiger Umschau im Böhmischen Mittelgebirge glauben, hier sie finden zu können. Bekanntlich ist dieses vulkanische Gebiet im Süden und Norden begrenzt von gewaltigen Grabenbrüchen. Namentlich die Bruchzone, welche das Gebiet vom Erzgebirgssysteme trennt, tritt außerordentlich scharf hervor. Und beim Abgehen der ganzen fast 170 km langen Erzgebirgsbruchzone, welche stellenweise eine Sprunghöhe von mehr als 1000 m besitzt, wird man fast keine vulkanischen Ausbruchsstellen finden. Wer daraus folgern wollte, daß demnach die vulkanischen Ausbrüche Nordböhmens unabhängig wären von vorhandenen Spalten, würde sich doch irren. Denn die heftigsten Eruptionen des Böhmischen Mittelgebirges fanden nicht am Rande, sondern im Innern des Einbruchsgebietes statt, dort, wo die Bruchlinie, welche das Erzgebirge vom Elbtalgebirge scheidet, den Mittelgebirgsgraben durchquert. Das ist nun leicht zu verstehen. Man denke sich den Wasserspiegel eines zugefrorenen Wasserbeckens gesenkt, die Eisdecke in Schollen gebrochen und dem Wasserspiegel nachgesunken. Die Schollen werden sich vom Rande gegen das Innere des Beckens neigen. Steigt der Wasserspiegel wieder, so wird Wasser zuerst im innersten Teile

des Beckens zwischen den Eisschollen durchbrechen, nicht außen am Rande, trotzdem sich hier die am weitesten klaffenden Spalten befinden werden. Im Mittelgebirgsgraben fand das emporsteigende Magma im Innersten des Senkungsfeldes geringeren Widerstand als am Rande und stieg auf den hier vorhandenen Bruchspalten empor.

Den Einfluß isostatischer Bewegungen auf die vulkanischen Ausbrüche, von welchem Branca (l. c. p. 130) spricht, darf man nicht überschätzen. Keine isostatischen Druckkräfte vermöchten die schwere Lavasäule bis zum Krater des Loa 4168 m über dem Spiegel des Stillen Ozeans hinaufzupressen, oder zu den noch höheren Kratern der Vulkane der südamerikanischen Anden. Dem Magma muß wie den bei den Eruptionen hervorbrechenden Gasen und Dämpfen eine aktive Arbeitskraft zugeschrieben werden.

Zum Schlusse will ich die erfreuliche Tatsache feststellen, daß trotz scheinbarer Widersprüche in der Auffassung der Art der vulkanischen Ausbrüche unter den Geologen doch in den Hauptpunkten sich allmählich Übereinstimmung anbahnt. Auch Branca anerkennt die örtliche Abhängigkeit vulkanischer Ausbrüche vom tektonischen Bau der Erdkruste wie die übrigen Vulkanologen. Und das ist das Wesentliche! Und alle Geologen sind heute wie Branca überzeugt, daß das aufsteigende Magma aktive Arbeit zu leisten vermag: das Magma wölbt die Decken über den Lakkolithen auf, es steigt in den Gangspalten und Vulkanschloten selbsttätig empor und das Magma sowohl, als auch die aus ihm austretenden Gase und Dämpfe bahnen sich an den durch tektonische und sonstige Umstände vorbestimmten Punkten des schwächsten Widerstandes Wege an die Oberfläche.

In bezug auf die aktiven Arbeitsleistungen des eruptiven Magmas sind wir wieder zurückgekehrt zu den Anschauungen des Zeitalters L. von Buch's.

Möglichst eingehende und vorurteilsfreie Studien der Gesamtheit der vulkanischen Erscheinungen werden unsere Kenntnisse weiter zu führen und noch vorhandene Irrtümer zu beseitigen vermögen.

Tetschen a. Elbe, April 1909.

Ueber Eiskristalle.

Von **L. Milch** in Greifswald.

(Mit 5 Textfiguren.)

Im Januar 1909 bildeten sich auf dem Eise des gestauten Baches, der in die Teiche der Greifswalder Anlagen fließt, durch Größe und Schönheit ausgezeichnete Wachstumsformen von Eiskristallen; sie entstanden während trockener Kälte auf der Oberfläche des schon mehrere Tage alten Eises und lagen schief auf dieser resp. ragten aus ihr heraus. Da Herr Prof. Dr. Jaekel diese interessanten Gebilde gezeichnet und die Zeichnungen mir

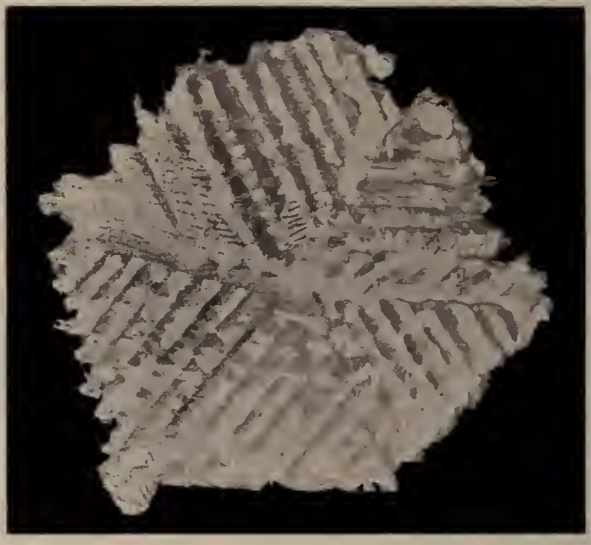


Fig. 1.

freundlichst überlassen hat, soll die Veröffentlichung der Abbildungen von einer kurzen Erörterung begleitet werden.

Die Kristalle hatten einen Durchmesser von mehreren Zentimetern — die zur Abbildung ausgewählten von 3—4 cm Durchmesser waren keineswegs die größten, sondern zeichneten sich durch besonders gute Entwicklung aus und ließen sich, ohne zu zerbrechen, von ihrer Unterlage oder mit ihrer Unterlage aus der Eisdecke ablösen; in der dritten Dimension blieben die meisten hinter 0,5 mm zurück, so daß sie also ganz dünne Tafeln darstellen. Die optische Einaxigkeit, die Entwicklung der Tafel nach der Basis und der optisch positive Charakter ließ sich durch die

Untersuchung im Vertikalinstrument in allen diesen Gebilden sehr deutlich erkennen.

Nur verhältnismäßig spärliche Individuen waren völlig von Substanz erfüllte Tafeln, wie Fig. 1 ein Beispiel wiedergibt; die meisten besaßen ein lückenloses Zentrum von wechselnder Größe, an das sich nach außen sechs Strahlen anschlossen, die dem Gebilde den Charakter eines Kristallskelettes verleihen — ein häufig wiederkehrender Typus ist in Fig. 2[1] abgebildet.

Bei dem naheliegenden Vergleich dieser Gebilde mit „Schneekristallen" könnte man zunächst versucht sein, den ersten Typus

Fig. 2.

mit den „Plättchen", den zweiten mit den „tafelförmigen Kombinationen von Plättchen und strahligen Sternen" in eine Reihe zu stellen, die G. Hellmann in seinem bekannten Buche: Schneekristalle, Beobachtungen und Studien (Berlin 1893) als Gruppe 2 und 3 der ersten Hauptart: „Tafelförmige Schneekristalle" unter-

[1] Bei der Reproduktion der Zeichnungen ist besonders bei Fig. 2 und Fig. 4 der Gegensatz zwischen Licht und Schatten stärker hervorgetreten, als es beabsichtigt war; die Erhöhungen und Vertiefungen waren nicht so bedeutend, wie es bei diesen Figuren den Anschein hat, die Rippen ragten nicht viel aus der Ebene der Tafeln heraus. Fig. 1 gibt den Tafelcharakter richtig wieder.

scheidet (l. c. p. 37 ff. Neue Einteilung der Schneekristalle). Eine nähere Betrachtung zeigt jedoch, daß ein derartiger Vergleich für die „Plättchen“ und die Kombination von „Plättchen“ und Sternen, soweit die ersten in Frage kommen, in Strenge nicht zulässig ist. Die stets sehr kleinen „Plättchen“ der Schneekristalle sind, wie die dem Hellmann'schen Buche beigegebenen Neuhauss'schen Photographien zeigen, stets homogen oder besitzen dem hexagonalen Umriß parallel laufende „Verstärkungsrippen“ (p. 40), während fiederförmige Streifen durchaus fehlen: gerade diese sind aber bei

Fig. 3.

den hier beschriebenen Gebilden stets und immer sehr deutlich entwickelt. Diese Streifen entsprechen völlig, um den Hellmann-schen Ausdruck zu gebrauchen, den Seitenrippen, die sich unter 60° an die Hauptrippen oder Mittelrippen der „sternförmigen Schneekristalle“ ansetzen; bei den geschlossenen Eistafeln sind diese Seitenstrahlen gewachsen, bis sie ihre Nachbarn des gleichen Hauptstrahls und die von dem nächsten Hauptstrahl ausgehenden Seitenrippen getroffen haben und der Raum somit völlig erfüllt war — ging das Wachstum nicht so weit, so wurden nur die inneren Teile ganz von Eissubstanz erfüllt und die äußeren nehmen, wie Fig. 2 zeigt, die Gestalt an, die Hellmann bei den „Schnee-

kristallen" als „gefiederten Stern" bezeichnet (p. 29). Die kristallographisch normale Wachstumsform des „gefiederten Sterns" liegt somit beiden scheinbar verschiedenen Arten von Eistafeln in gleicher Weise zugrunde.

Die scheinbare Anomalie in Fig. 1, bei der in einem Teil der Tafel die Streifung einem Hauptstrahl parallel geht, erklärt sich leicht durch Vordringen der Fiederung eines Hauptstrahls in das Gebiet des benachbarten: da die Fiedern jedes Hauptstrahls den beiden anderen parallel laufen, kann durch dieses Vordringen

Fig. 4.

eine Streifung parallel dem Hauptstrahl in seinem eigentlichen Gebiet hervorgerufen werden.

Die Entstehung dieser Gebilde läßt sich aus der Art ihres Auftretens erkennen: sie lagen, wie erwähnt, mit ihrer Tafel nicht der Oberfläche des Eises parallel, sondern bildeten mit dieser verschiedene Winkel und waren stets auf ihr mit einer größeren oder kleineren Fläche festgewachsen. Von der Art ihres Auftretens gibt die von Herrn cand. phil. Haltenberger hergestellte photographische Aufnahme (Fig. 3) eine Vorstellung.

Die Kristalle sind somit zweifellos aus der untersten, der Eisoberfläche zunächst liegenden und daher relativ feuchten Luft-

schicht durch Sublimation entstanden; als Ansatzpunkte dienten Unebenheiten in der Oberfläche des Eises, von denen aus die Kristalle weiter wuchsen. Bewiesen wird diese Annahme durch Fälle, in denen die Unebenheiten der Eisoberfläche durch herausragende Schollen hervorgebracht wurden — Fig. 4 zeigt eine derartige Bildung in der Aufsicht, Fig. 5 im Durchschnitt.

In diesem Fall ist die Oberfläche der Scholle, die der Basisfläche entspricht, aus der ursprünglich dem Wasserspiegel par-

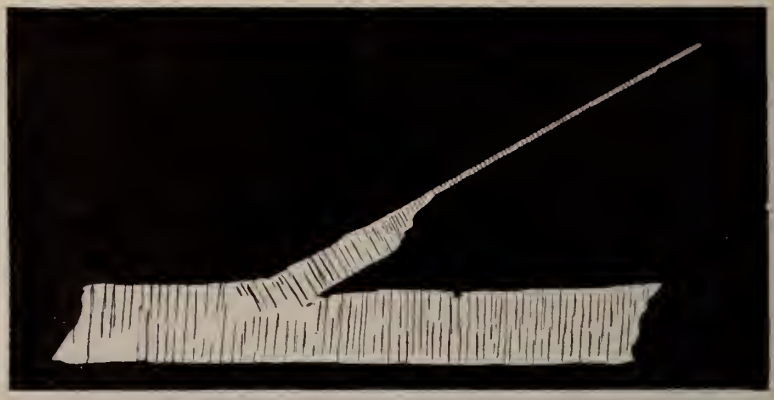


Fig. 5.

allelen Lage durch die Schollenbildung schief gegen diese gestellt und das Weiterwachsen der Oberhaut, die zur Bildung der hier geschilderten dünnen Eistafeln führt, fand unter recht beträchtlichen Winkeln (bis zu 30°) schief zur Wasseroberfläche statt. Unter diesen Umständen konnten sich natürlich nicht mehr sechsstrahlige Sterne entwickeln, sondern es konnte nur, ebenso wie bei anderen aufgewachsenen Kristallen, der in den freien Raum hineinragende Teil Kristallform annehmen.

Ueber das Zitieren von Abbildungen.

Von **Johannes Walther**, Halle a. S.

Unter der Überschrift „Moderne Zitate“ lese ich soeben in No. 12 dieses Centralblattes einen Angriff auf meine vor mehr als Jahresfrist erschienene „Geschichte der Erde und des Lebens“, der bei manchen Lesern den Eindruck erwecken könnte, als ob ich durch eine von mir entworfene Skizze, Fig. 185, geistiges Eigentum des Herrn Koken hätte antasten wollen.

Es handelt sich darum, daß ich das Verhältnis der von Koken und Noetling in situ entdeckten Facettengeschiebe der Saltrange zu der liegenden und hangenden Moräne nicht durch ein stratigraphisches Profil, wie dies Koken getan hat, darstelle, sondern nach den textlichen und bildlichen Angaben Koken's und Noetling's dreidimensional entworfen und schematisch umgezeichnet habe.

Ich teile vollkommen die Ansicht, daß jedes aus einer anderen Schrift übernommene Bild mit dem Vermerk seiner Herkunft und seines Autors versehen sein muß. Da ich nun bestrebt war, in meinem obengenannten Buch alle übernommenen Abbildungen, auch wenn ich sie neu gezeichnet habe, oder neu zeichnen ließ, genau zu zitieren, d. h. mit solcher Genauigkeit, daß jeder wissenschaftlich geschulte Leser ohne weiteres ihre Herkunft erkennen und die von meiner Hand herrührenden Veränderungen unterscheiden könne, habe ich mich nicht damit begnügt, unter die Bilder einfach den Autornamen zu setzen, sondern habe ganz genau, oft in mehreren Zeilen angegeben, wo das Originalbild zu finden ist und was ich daran verändert habe.

Diese vielleicht allzu sorgfältige Art der Figurenangabe konnte aus ästhetischen Gründen natürlich nicht unter dem Bild abgedruckt werden, und findet sich daher in übersichtlicher Anordnung am Schluß meines Buches.

Unter diesen Umständen bin ich durch den Vorwurf, ich hätte ein fremdes Bild mir angeeignet oder eine Urkunde verändert, völlig überrascht, denn wenn auch einige Zitate durch ein Mißgeschick während des Druckes Druckfehler enthalten, so habe ich doch mehr, als es gewöhnlich geschieht, getan, um meine Zitate recht genau und erkennbar zu machen.

Wenn also Herr Koken mit bezug auf jene Abbildung die Frage aufwirft: „Darf ein wissenschaftlich geschulter Forscher Urkunden derart verändern", so antworte ich mit dem, was derselbe Autor auf der vorausgegangenen Seite über dasselbe Bild sagt: Die Abbildung ist eine völlige Umgestaltung, eine ganz subjektive Zusammenziehung von vier verschiedenen Zeichnungen. Meine schematische Figur ist nun, wie jeder Leser des Buches sofort erkennen wird, bestimmt, die von Koken und Noetling aufgestelle Theorie über die Bildung von Facettengeschieben nicht etwa zu bekämpfen, sondern recht deutlich zu machen, da ich sie vollkommen akzeptiere. Ich glaube, jeder Unbefangene wird zugeben, daß ich völlig recht hatte, dieses in solcher Absicht von mir entworfene Schema als eine „Originalzeichnung nach den Angaben von Koken und Noetling" zu bezeichnen. Wenn nun diese, wie es scheint, trotz ihrer Mängel wirkungsvolle Figur von zwei anderen Autoren zitiert worden ist, so haben diese Zitate, wie ich mit Bedauern ersehe, bei manchen

Lesern den gewiß unbeabsichtigten Irrtum erweckt, daß ich in der Saltrange gewesen sei.

Ich möchte deshalb erklären, daß ich bei meiner indischen Reise leider nicht in die Salzkette gekommen bin und daß die Entstehung der fraglichen schematischen Figur auf p. 559 ausreichend erklärt wird.

Aber wenn durch den genannten Angriff der Eindruck erweckt worden sein sollte, daß ich eine Originalzeichnung Koken's unwissenschaftlich verändert und dennoch als mein geistiges Eigentum bezeichnet habe, oder auch nur voraussehen konnte, daß dies von andern geschehen könne, so müßte ich gegen eine solche Beleidigung öffentlichen Einspruch erheben.

d. Z. London, 22. Juni 1909.

Nachwort.

Von **E. Koken** in Tübingen.

Es liegt mir ganz fern, Herrn Walther's Buch angreifen oder ihn selbst beleidigen zu wollen; ich habe nicht von Absichten, sondern von Konsequenzen gesprochen. Den Ausdruck Originalzeichnung habe ich allerdings bemängelt. Nicht weil ich der Ansicht bin, daß Herr Walther damit dem Publikum hätte vortäuschen wollen, daß seine Zeichnung nach der Natur angefertigt wurde, sondern weil ich es als ein Mißverhältnis empfinde, daß eine Leistung, auf die es bei dem wissenschaftlichen Referat nicht ankommt, hervorgehoben wird, während die Leistungen, die zur Kenntnis des Gegenstandes wirklich beigetragen haben, ungenau oder an Stellen erwähnt werden, wo sie keiner sucht, und daß diejenige Zeichnung die Benennung Originalzeichnung führt, die aus den ursprünglichen, nach der Natur angefertigten Zeichnungen anderer Autoren nach eigenem Ermessen zusammengestellt ist. Das Publikum mag sie ansprechend oder wirkungsvoll finden — ich halte das Verfahren nicht für richtig. Wo erfährt ferner der Leser, daß auch unserer Mitteilung Zeichnungen beigegeben waren, wenn es heißt: Originalzeichnung nach den Angaben von K. und N. etc.? Und doch bringen diese Zeichnungen mehrere nicht unwichtige Details, die in der Abstraktion Walther's nicht aufgenommen sind.

Die ursprünglichen Abbildungen hätten auch einige Irrtümer des Textes korrigieren oder doch den Leser darauf hinweisen können, daß genauere Informationen zu erhalten sind. Wer sich mit den Walther'schen Angaben begnügt, muß auch annehmen, daß in der Saltrange die Profile mit hyolithenführenden Mergeln beginnen und daß dem „Geschiebelehm" eine Kohlenschicht eingelagert ist.

Vorläufige Entgegnung an Herrn Arrhenius.

Von **E. Koken** in Tübingen.

Herr Arrhenius tadelt mit vollem Recht einen Satz, der in meiner Arbeit über das indische Perm und die permische Eiszeit sich findet und in dieser Form allerdings ganz mißverständlich und ungerecht gegen Herrn Arrhenius ist. Was ich sagen wollte, war, daß alles, was er durch Verlust oder Zunahme der CO_2 erklärt, auch erreicht wird, wenn der atmosphärische Wasserdampf über einer bestimmten Gegend variiert wird, ohne Rücksicht auf die Kohlensäure. Daß eine Erwärmung oder Abkühlung, die durch Vermehrung oder Verringerung des CO_2-Gehalts erzielt wird, sich wie jede andere Temperaturänderung der Luft in Schwankungen der Aufnahme oder Ausscheidung von H_2O wiederspiegelt, wird von mir nie bestritten werden, denn das ist eine feststehende Tatsache. Im übrigen kann es aber zwischen mir und Herrn Arrhenius zu einer Einigung so leicht nicht kommen, da er die Tendenz meiner Ausführungen nicht beachtet, und auf geologischem Gebiet mit Zahlen und Annahmen operiert, die wenig überzeugend sind.

In einem Nachtrag (dies. Centralbl. 1908. p. 456), den Herr Arrhenius nicht gelesen hat, waren einige Sätze, zu denen ich gelangte, nochmals präzisiert. Bis ich, was aus anderem Anlaß geschehen wird, in dieser Sache wieder das Wort ergreife, mag darauf verwiesen sein, ebenso auf die Bemerkungen p. 457. Ich wiederhole aber die Schlußworte, weil ein sinnstörender Druckfehler sich eingeschlichen hatte.

„Die Tendenz meiner Darlegungen war, zu zeigen

1. daß die von den Anhängern der Arrhenius'schen Lehre herrührende Zusammenstellung, die Eiszeit falle in eine Phase vulkanischer Ruhe, nicht stimmt;

2. daß überhaupt die Folgerung, durch wechselnde vulkanische Tätigkeit werde der CO_2-Gehalt der Luft wesentlich, sei es im positiven, sei es im negativen Sinn verändert, nicht hinreichend gestützt ist."

Hieran halte ich durchaus fest. Nach wie vor steht auch die von den Anhängern der Hypothese verlangte Erklärung aus, warum die permischen Vereisungen keine Verbreitung in Europa und in Nordamerika hatten.

Personalia.

Dr. **Tillmann** hat sich in Bonn a. Rh. als Privatdozent der Geologie niedergelassen.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Rinne. F. und **Boeke**, H. E.: Über Thermometamorphose und Sammelkristallisation.
Min. u. petr. Mitteil. **27**. **1908**. 393—398. Mit 3 Tafeln.

Stark, M.: Die Interferenzbilder der Kristalle.
Schriften d. Vereins z. Verbreitung naturw. Kenntn. Wien **1908**. 21 p.

Stolley, E.: Pseudo-Gaylussit, Pseudo-Pirssonit und Protospongia im cambrischen Alaunschiefer Bornholms.
Meddelelser fra Dansk geologisk Forening. No. 15. **1909**. 351—368.

Strutt, R. J.: Helium and radioactivity in rare and commun minerals.
Proceed. Roy. Soc. Ser. A. **80**. No. 542.

Strutt, R. J.: On Helium in saline minerals, and its probable connexion with Potassium.
Proc. Royal Soc. A. **81**. **1908**. No. A. 547. 278—280.

Strutt, R. J.: On the Accumulation of Helium in geological time.
Proc. Royal Soc. A. **81**. **1908**. No. A. 547. 272—277.

Tassin, Wirt.: On the occurrence of calcium sulphide (Oldhamite) in the Allegan meteorite.
Proc. U. S. Nat. Mus. **34**. **1908**. 433. 434.

Tassin, Wirt.: On meteoric chromites.
Proc. U. S. Nat. Mus. **34**. **1908**. 685—690.

Thompson, A. B.: The oil fields of Russia. 2. ed.
London **1908**. 436 p. Mit Karten u. Abbildungen.

Vernadsky, W.: Versuch einer deskriptiven Mineralogie. I. Die gediegenen Elemente.
St. Petersburg **1908**. 1. Liefg. Russisch. 183 p. Mit Figuren.

Viola, C.: Determinazione degli indici principali di rifrazione di un cristallo a due assi ottici mediante il metodo della riflessione luminosa.
Atti R. Accad. dei Lincei. **1908**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. **15**. März. **17**. 314—325. Mit 4 Textfiguren.

Petrographie. Lagerstätten.

Delkeskamp, R.: Fortschritte auf dem Gebiete der Erforschung der Mineralquellen (Geologie und Genesis. Chemie und Physik. Systematik. Erschließung und Fassung. Quellenschutz. Physiologische Wirkung. Kur- und Badewesen). I. Allgemeine Übersicht: 1. Gesetzmäßigkeiten im Auftreten von Mineralquellen. Abhängigkeit vom geologischen Bau und der Oberflächengestaltung des Bodens. 2. Herkunft des Wassers. 3. Herkunft der Salze. 4. Herkunft der Gase. 5. Ursache der Steigkraft und der Temperatur. 6. Die Beziehungen zum Grundwasser. 7. Sedimente der Mineralquellen. 8. Quellenbeobachtung. 9. Chemische und physikalisch-chemische Analyse. Bakteriologische Untersuchung. Radioaktivität. Physiologische Wirkung. 10. Systematik. Einteilung der Mineralquellen. 11. Quellenschutz. 12. Erschließung und Fassung. 13. Verwendung. Propaganda.

Zeitschr. f. prakt. Geol. **16**. 1908. 401—443.

Flett, J. S.: Petrographical notes on the products of the eruptions of may 1902 at the Soufriere in St. Vincent.

Phil. Transact. London **1908**. 28 p. Mit 2 Tafeln.

Glinka, K.: Schematische Bodenkarte der Erde.

Ann. géol. et min. Russie par N. Krischtafowitsch. **10**. 1908. Russisch mit franz. Résumé.

Hertisch, F.: Zur Genesis des Spateisensteinlagers des Erzberges bei Eisenerz in Obersteiermark.

Mitt. geol. Ges. Wien. I. **1908**. 396—401.

Hirschwald, J.: Die Prüfung der natürlichen Bausteine auf ihre Wetterbeständigkeit. II.

Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908**. 375—391.

Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. 1 : 200 000.

Blatt Mellendorf, Metz und Pfalzburg. **1908**.

Lachmann, R.: Neue ostungarische Bauxitkörper und Bauxitbildungen überhaupt.

Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908**. 353—362.

Masters, V. F.: Inferme preliminar sobra la Zona petrolifera del Norte del Perú.

Bol. del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú. No. 50. Lima **1907**. 150 p.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Anderson, T.: The volcanos of Guatemala.

Ann. Rep. Yorkshire Philosoph. Soc. **1907**. 473—489. Taf. 1—8.

Borne, G. von dem: Die physikalischen Grundlagen der tektonischen Theorien.

Gerland's Beitrag z. Geophysik. **9**. 1908. 378—403.

Iwtschenko, A.: La denudation de la steppe.
Ann. géol. et min. Russie, 7—8. 1906. 43—59, 216—240, 135—197. 6 Taf.

Iwtschenko, A.: La stratigraphie dans le dépôt éoliens.
Ann. géol. et min. Russie. 10. 1907. 18—29.

Iwtschenko, A.: La région périphérique du paysage des déserts en partie N. de la steppe de Kirghiz.
Ann. géol. et min. Russie. 6. 1906. 103—114.

Iwtschenko, A.: La mobilité de dunes.
Ann. géol. et min. Russie. 1908. 244—255.

Katzer, F.: Karst und Karsthydrographie.
Z. Kunde d. Balkanhalbinsel von Patsch. H. 8. Sarajevo 1909. 93 p. 28 Fig.

Pompecky, J. F.: Die Hochschulbildung des Lehramtskandidaten in Geologie und Mineralogie.
Unterrichtsblätter f. Math. u. Naturw. 14. 1908. 93—97.

Stiný, J.: Der Erdschlipf im Schmalacker Walde (Zillertal).
Mitt. geol. Ges. Wien. I. 1908. 408—412.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

László, G.: Aufnahmsbericht über agrogeologische Arbeiten des Jahres 1905 im südwestlichen Teile der kleinen ungarischen Tiefebene.
Jahresber. ungar. geol. Anst. f. 1905 (1907). 245—247.

Lisson, C. J.: Contribución á la geologia de Lima y sus alrededores.
Lima 1907, 123 p. 26 Taf. 2 K.

Martin, K.: Das Alter der Schichten von Sondé und Trinil auf Jassa.
K. Akad. Wetensch. Amsterdam 1908. 7—16.

Naumann, E.: Fossilfunde im mittleren Muschelkalk bei Großheringen.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. 1908. 71—76.

Philippi, E.: Geologische Beobachtungen auf Kerguelen.
Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. 2, 2. 1908. 187—207. 2 Fig. Taf. 15—22.

Schlagintweit, O.: Geologische Untersuchungen in den Bergen zwischen Livigno, Bormio und St. Maria im Münstertal.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 60, 2. 1908. 198—272. Taf. 14.

Schmidt, M.: Über Beziehungen zwischen Leithorizonten des Wellengebirges in Mittel- und Südwestdeutschland.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. 1908. 60—62.

Schmidt, M.: Blatt Altensteig (No. 93). Karte 1 : 25 000 und Erläuterungen.
Geol. Spezialkarte des Königr. Württemberg. 1908. 82 p. 2 Fig.

Treiz, P.: Bericht über die agrogeologische Detailaufnahme im Jahre 1905.
Jahresber. ungar. geol. Anst. f. 1905 (1907). 198—204.

Verloop, J. H.: Profil der Lunzer Schichten in der Umgebung von Lunz.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. 1908. 81—89. 2 Fig.

Werth, E.: Aufbau und Gestaltung von Kerguelen.
Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903. 2, 2. 1908. 93—183. 33 Fig. Taf. 9—14.

Paläontologie.

Geinitz, E.: Vierhörniges Schaf aus mecklenburgischem Torfmoor.
Arch. d. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg. 62. 1908. 139—140. Taf. 6.

Heierli, J.: Das Keßlerloch bei Thaingen.
Neue Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 43. Zürich 1908. 220 p. Mit 32 Tafeln.

Hilbert: Über die Molluskenfauna des Diluviums der Provinzen Ost- und Westpreußen.
Schr. d. physik.-ökon. Ges. Königsberg. 48. 1907. 371—378.

Kalkowsky, E.: Oolith und Stromatolith im norddeutschen Buntsandstein.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 60. 1908. 68—126. Taf. 6—11.

Matthew, W. D.: The fossil Carnivora, Marsupials and small Mammals in the American Museum of Natural History.
Guide leaflet to the Collections. No. 17. Amer. Mus. Journ. 5. 1905. 41 p. 27 Fig. New York.

Pfitzenmayer, E.: On the morphology of the Mammoth.
Ann. Rep. of the Board of Regents of the Smithon. Inst. for 1906. Washington. (1907.) 1 Taf.

Priem, F.: Étude sur le genre *Lepidotus*.
Annales de Paléontologie. 3. 1908. 1—19. Taf. 1 u. 2.

Priem, F.: Poissons fossiles de Perse.
Annales publ. sons la direct de J. de Morgan. Délégation en Perse. Paris 1908. 25 p. Taf. 1—3.

Priem, F.: Poissons tertiaires des possessions africaines du Portugal.
Comm. Serv. géol. Portugal. 7. 1907. 74—79. Taf. 1 u. 2.

Priem, F.: Sur des Vertébrés de l'Eocène d'Egypte et de Tunisie.
Bull. Soc. géol. France. 4. sér. 7. 1907. 412—419. 2 Fig. Taf. 15 u. 16.

Priem, F.: Note sur les poissons fossiles de Madagascar.
Bull. Soc. géol. France. 4. sér. 7. 1907. 462—465. 8 Fig.

Rothpletz, A.: Über Algen und Hydrozoen im Silur von Gotland und Oesel.
K. Svensk. vetenskaps Akad. Handl. 43, 5. 1908. 25 p. 6 Taf.

Rutot, A.: La poterie pendant l'époque troglodytique.
Bull. Soc. préhist. France. **1908**. 11 p.

Rutot, A.: A propos des Pseudo-Éolithes de Cromer.
Bull. Soc. préhist. France. **1908**. 4 p.
Bull. Acad. R. Belg. **1907**. 989—1003. 26 Fig.

Sarasin, P. u. F.: Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon. IV. Bd. Die Steinzeit auf Ceylon.
Wiesbaden, Kreidel's Verl. **1908**. 93 p. 25 Fig. 11 Taf.

Salfeld, H.: Ein neues fossiles Farnkraut aus dem Solnhofer lithographischen Schiefer.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 385—386. 1 Fig.

Schmidt, F.: Nachtrag zur VI. Abteilung der Revision der ostbaltischen Trilobiten.
Bull. Acad. Imp. Sci. St. Pétersbourg. **1907**. 803—804. 3 Fig.

Sinclair, W. J.: Recent investigations bearing on the question of the occurrence of neocene man in the auriferous gravels of the Sierra nevada.
Univ. of California publications in Amer. Archaeology and Ethnology. VII, 2. **1908**. 107—131. Taf. 13 u. 14.

Sinclair, W. J.: The Santa Cruz Typotheria.
Proceed. Amer. Philos. Soc. **47**. **1908**. 64—78. 10 Fig.

Slocom, A. W.: New crinoids from the Chicago Area.
Field Columb. Mus. Chicago. Publ. No. 123; Geol. Ser. **2**. No. **10**. **1907**. 273—306. Mit 6 Tafeln.

True, F. W.: Remarks on the fossil Cetacean *Rhabdosteus latiradix* Cope.
Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 60, 1. **1908**. 24—29. 3 Fig. 1 Taf.

Vadász, M. E.: Die unterliassische Fauna von Alsorakos im Komitat Nagykököllö.
Mitt. a. d. Jahrb. ungar. geol. Rsichsanst. XVI, 5. **1908**. 309—406. 35 Fig. Taf. 6—11.

Vadász, M. E.: Über eine oberliassische *Lytoceras*-Art mit aufgelöster Wohnkammer.
Föld. Közl. **38**. **1908**. 131—136. 1 Fig.

Williams, Henry Shaler: On the revision of the mollusk genus *Pterinea* Goldfuss.
Proc. U. S. Nat. Museum. **34**. **1908**. 83—90.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Zum Streit über die „Echtheit" der Moldawite.

Von **E. Weinschenk** in München.

Vor einiger Zeit habe ich in einer kurzen Notiz (dies. Centralbl. 1908. p. 737) zwei kleine Glaskugeln beschrieben, welche in ihrer ganzen Erscheinungsform so außerordentlich charakteristisch sind, daß ich nicht zögerte, dieselben auf Grund ihrer äußeren Beschaffenheit als meteorisch anzusprechen. Ich bezeichnete diese Körper, deren chemische Untersuchung völlig ausgeschlossen war, mit dem Namen der Moldawite, obwohl ihr Fundort Kuttenberg in Böhmen ganz außerhalb der bekannten böhmisch-mährischen Moldawitzone liegt.

Eine ungewöhnlich ausgedehnte Debatte, namentlich auch in der Tagespresse entstand im Gefolge dieser Publikation, als die beiden hochinteressanten Glaskugeln für das Brünner Museum angekauft waren, und in diesem Centralblatt (1909, p. 464) hat nun der Wiener Spezialist für Tektite, Franz E. Suess, eine Zusammenfassung der Gründe erscheinen lassen, welche ihn veranlassen, die beiden Glaskugeln für „Zufallsprodukte eines Glasofens oder einer Schmelzhütte zu erklären, wie sie im Schutt und auf Äckern in Böhmen und Mähren nicht selten gefunden werden."

Interessant ist die Art der Beweisführung gegen meine Annahme, daß die beiden Körper Meteoriten sind. Suess betont zunächst die Seltenheit kugeliger Formen unter den Moldawiten, welche dagegen eine ganz charakteristische Erscheinungsform der „Billitonite" und „Australite" ist, die ja Suess selbst in den Kreis seiner „Tektite" einbezieht. In dieser Form kann somit ein Beweis gegen die meteorische Natur nicht erblickt werden.

Ein weiterer Einwand scheint ihm in der Farbe der Stücke zu liegen; die Farbe der einen von mir beschriebenen Glaskugeln sei etwas mehr giftgrün mit einem Stich ins Blaue, die der anderen ein helleres, reineres Gelb als bei Moldawiten beobachtet wurde, welche übrigens auch ziemlichen Wechsel der Farbe zeigen. Nimmt man die übrigen Tektite auch hier wiederum zum Vergleich hinzu,

so beschreibt Verbeek unter den Vorkommnissen von Java ein lichtgrünes Stück und eine lichtgelbe Glaskugel neben den normalen dunklen „Billitoniten“ — diese sind aber Tektite im Sinne von Suess.

In dritter Linie wird der Glanz als Unterschied gegenüber den Moldawiten herangezogen; dieser wird als mehr wässerig bezeichnet „als der für das schwer schmelzbare Glas bezeichnende stumpfere Glanz jener Moldawite, bei welchen nicht die feine Körnelung die Oberfläche tiefschwarz und lackglänzend erscheinen läßt“. Der Glanz eines Körpers wird durch mehrere Faktoren bedingt; einesteils durch die Tiefe der Farbe, in dieser Beziehung sind die von mir beschriebenen Glaskugeln lichter als jene der meisten, oberflächlich vollkommenen Tektite, der Glanz muß schon aus diesem Grunde ein wenig anders sein. In zweiter Linie wird der Glanz bedingt durch die Oberflächenbeschaffenheit. In dieser Beziehung ist es merkwürdig, daß Suess die hochgradig glatte, wie poliert aussehende Beschaffenheit der Oberfläche der von mir untersuchten Kugeln gar nicht erwähnt, wohl weil diese von ihm sonst — und ganz besonders auch im ersten Teil seiner Entgegnung, welche über einen schwedischen Tektit handelt — als ein ganz besonderes Charakteristikum für die meteorische Natur angesehen wird. Ein weiterer Faktor, welcher die Art des Glanzes bedingt, ist die Homogenität der Substanz. Die beiden kleinen Kugeln sind nach Becke teils etwas mehr schlierig, teils reicher an Luftblasen als normale Moldawite und müssen also auch aus diesem Grunde einen anderen Glanz haben.

Das wichtigste bei der Entstehung des Glanzes ist aber die Lichtbrechung. Nach einer Methode, welche auch ich seit Jahren bei der Untersuchung von Edelsteinen als sehr zuverlässig erprobt habe, maß Becke den Brechungsexponenten von Moldawiten einerseits der von mir untersuchten Glaskugeln anderseits. Für erstere wurde ziemlich konstant n = 1,488 gefunden, für die beiden Kügelchen 1,556, resp. 1,544. Der Unterschied dieser Zahlen ist zweifellos so bedeutend, daß damit die Kette der Beweise geschlossen erscheint, welche die von mir untersuchten Glaskörper aus der Gruppe der Moldawite entfernt.

Es sind bisher sehr wenige Bestimmungen der Brechungsexponenten an sogen. „Tektiten“ ausgeführt worden, so daß ich in dieser Beziehung z. B. die Billitonite und Australite nicht in Vergleich ziehen kann. Um so eingehender ist stets eine andere physikalische Eigenschaft dieser Gläser gemessen worden, welche immerhin einen gewissen Zusammenhang mit dem Brechungsexponenten bei einem Glase haben dürfte und das ist das spezifische Gewicht. Wenn dieser Zusammenhang nun auch nicht etwa die Berechnung der einen Konstanten aus der anderen gestattet, so läßt sich aus den Verschiedenheiten der spezifischen Gewichte doch

ein Schluß ziehen auf die Verschiedenheit der Brechungsexponenten. Nach den Angaben von Suess wechseln die spezifischen Gewichte der „echten“, d. h. von ihm anerkannten Moldawite zwischen 2,318 und 2,385, jene der „Billitonite“ von 2,443 bis 2,503, die der Australite zwischen 2,419 und 2,470. Dementsprechend sind gemessen die Brechungsexponenten der Moldawite zu 1,488—1,495, und jene der Billitonite zu 1,51, also es sind zweifellos unter den gewöhnlichen Typen der „Tektite“ schon jetzt recht bedeutende Schwankungen der Lichtbrechung vorhanden.

Betrachtet man noch einige ausnahmsweise Vorkommnisse, welche von Suess als „Tektite“ anerkannt sind, so erscheinen die Schwankungen noch viel bedeutender, so hat der vereinzelte Fund von Kälna bei Starby in Schweden ein spez. Gew. = 2,707 und ein zu den Australiten gezählter Glaskörper von Broken Hill gar ein solches von 3,78. Allen Erfahrungen an künstlichen und natürlichen Gläsern müssen diese auch ein höheres Lichtbrechungsvermögen besitzen als die viel leichteren Moldawite, und es ergibt sich daraus, daß die Bestimmung des spezifischen Gewichts und der Lichtbrechung keine irgendwie geartete Entscheidung für oder gegen den meteorischen Ursprung eines Körpers an die Hand gibt.

Auch die feinere Oberflächenskulptur der Kuttenberger Glaskugeln stimmt nach Suess nicht vollständig mit dem Typus der Moldawite. Dazu ist zu bemerken, daß die beiden Glaskugeln noch dazu zwei sehr verschiedene Typen der Oberflächenskulptur aufweisen, von denen der eine recht charakteristisch, namentlich bei den „Australiten“ auftritt, während der andere mehr zwischen dem einiger „Billitonite“ und der „Moldawite“ in der Mitte zu stehen scheint. Die glänzende Oberfläche der von mir geschilderten Kügelchen, welche das ganze feine Relief aufweist und die sich spiegelglatt unter der stellenweise noch locker anhaftenden blasigen, braunen Glasrinde ablöst, hat unter allen mir bekannten Erscheinungen ausschließlich Ähnlichkeit mit der Oberfläche der von der Verwitterung und Abreibung am wenigsten beeinflußten Tektite. Es gehört eine ausgesprochene Voreingenommenheit dazu, diese klare Erscheinung mit der Verwitterungserscheinung von Gläsern zu vergleichen, welche in jeder Beziehung ein weit abweichendes Verhalten zeigen. Und wie vollends bei der Verwitterung einer lichtgrünen, kompakten Glasperle eine spiegelglatt sich ablösende, braune, blasige Hülle aus Glas sich bilden soll, ist für mich vollständig unverständlich. Eine solche Kruste kann sich nur durch momentane enorme Erhitzung eines kalten Körpers in einer oxydierenden Atmosphäre bilden, wobei der Unterschied der Temperatur der beiden Teile infolge der schlechten Wärmeleitung des Körpers und der Plötzlichkeit des Prozesses nicht ausgeglichen werden konnte. Das Relief der Oberfläche dieser Glaskugeln kann

nur durch Schmelzung hervorgebracht worden sein, und wenn das der Fall ist, so ist seine Form abhängig von der inneren Beschaffenheit des Glases und von seiner Schmelzbarkeit. Wir haben gesehen, daß die Kuttenberger Kugeln etwas weniger homogen sind als die normalen Moldavite, und daß sie ziemlich höhere Lichtbrechung, also ziemlich abweichende Zusammensetzung und vermutlich auch ganz andere Schmelzbarkeit besitzen. Da wäre doch wohl höchstens das eine merkwürdig, wenn ihr Relief in jedem Detail mit demjenigen der „Moldawite" im Sinne von Suess übereinstimmen würde.

Es mag hier auf die eigenen Worte von Suess hingewiesen werden, welche derselbe im ersten Teil seiner Notizen über Tektite dem Vorkommnis von Kälna in Schweden widmet: „Das hohe spezifische Gewicht und die tiefbraune Farbe im durchfallenden Lichte läßt vermuten, daß das Glas noch basischer ist als die Australite und so, wie die übrigen Gruppen der Tektite wohl unterschieden sind durch Gestalt und Oberflächenskulptur, so besitzt auch dieses Stück, als Repräsentant einer weiteren, neuen Art, eine eigene Form und Oberflächenbeschaffenheit, die es von den übrigen in höchst bemerkenswerter Weise auszeichnet und ihm eine entscheidende Bedeutung in der Tektitfrage verleiht."

Ich glaube diese Worte mutatis mutandis auf die Kuttenberger Glaskugeln anwenden zu können, die aber allein von allen bisher angetroffenen Vorkommnissen glasiger Meteorite — für welche Suess den Namen der Tektite aufgestellt hat, während sie sonst meist als Moldawite zusammengefaßt werden — eine für ihre Meteoritennatur ganz besonders beweiskräftige Erscheinung in den Resten ihrer ursprünglichen Schmelzkruste aufweisen, die bisher niemals beobachtet wurde, und welche absolut beweisend gegen die Ansicht ist, daß es sich um Kunstprodukte irgendwelcher Art handelt, und die namentlich mit Verwitterungserscheinungen von Gläsern absolut nichts zu tun hat.

Mir persönlich scheint der Feuereifer sehr eigentümlich, mit welchem Franz E. Suess u. a. sich als Gegner der meteorischen Natur der Kuttenberger Glaskugeln engagiert haben, Gelehrte, welche doch, wie der Fall mit dem Glaskörper von Kälna zeigt, sehr wohl der Annahme zugänglich sind, daß, wenn es einmal Meteoriten von glasiger Beschaffenheit gibt, diese auch recht verschiedenartige Zusammensetzung haben können, ebenso wie unter den sonstigen Meteoriten sehr verschiedene Gesteine vorhanden sind.

Jedenfalls glaube ich gezeigt zu haben, daß kein einziger der Einwände von Suess stichhaltig ist, und daß die Bestimmung der Lichtbrechung eines Körpers für dessen irdische oder nichtirdische Herkunft absolut ohne Bedeutung ist, ebenso wie seine Farbe, sein spezifisches Gewicht, seine Härte und seine chemische

Zusammensetzung, welch letztere allerdings wie bei allen Gesteinen von der Zusammensetzung normaler künstlicher Gläser abweichen und ferner, wie bei Meteorsteinen überhaupt, auch einen von den irdischen vulkanischen Gläsern abweichenden chemischen Typus zeigen wird.

Aber die äußere Beschaffenheit der Kuttenberger Glaskugeln mit jenen verwitterter Glasperlen oder mit sonstigen sekundären Veränderungen an künstlichen Gläsern zu vergleichen, dazu gehört eine absolute Voreingenommenheit, um für jeden Preis die meteorische Natur derselben zu leugnen.

Meines Erachtens haben die Untersuchungen von Suess und Becke eine Erweiterung unserer Kenntnisse der Kuttenberger Glaskugeln gebracht, welche dieselben zu noch viel kostbareren Objekten macht, als sie vorher schon waren. Wenn man jeder einzelnen Gruppe der meteorischen Gläser, wie dies Suess tut, einen eigenen Namen gibt, so darf man die Kuttenberger Glaskugeln allerdings nicht als Moldawite bezeichnen, sie müssen dann einen neuen Namen bekommen. Es liegt eine neue Gruppe der Suess'schen Tektite vor — oder noch besser zwei neue Gruppen, denn die beiden Kugeln sind nach ihrer Lichtbrechung offenbar verschieden zusammengesetzt, und diese neuen Typen zeigen gleichzeitig den vollkommensten Erhaltungszustand, welcher bisher an Exemplaren dieser Reihe von Meteoriten bekannt wurde, indem hier zum erstenmal Teile der meteorischen Rinde beobachtet werden konnten. Die Kuttenberger Glaskugeln sind also in der einen wie in der anderen Richtung vollkommen Unika.

Ein Punkt soll zum Schluß noch berührt werden, welcher wohl der Anlaß zu dem ganzen Entrüstungsfeldzug gegen meine Deutung der Kuttenberger Glaskugeln gewesen ist. Glasmeteoriten sind zweifellos seltene Erscheinungen, deren Fall überhaupt noch nicht einwandfrei beobachtet wurde. Das reichste und am längsten bekannte Gebiet, wo solche gefunden werden, ist ein Streifen in Böhmen und Mähren, welcher im allgemeinen ziemlich gleichmäßig zusammengesetzte Gläser liefert (spez. Gew. = 2,318—2,385, Lichtbrechung = 1,488—1,495), die vielfach chemisch untersucht und von allen irdischen, künstlichen wie natürlichen Gläsern als abweichend erkannt wurden. Außer diesen europäischen Gebieten sind auf der Erde nur zwei weitere bekannt, wo in größerer Zahl ähnliche, aber etwas abweichend beschaffene Fremdkörper gefunden wurden, das eine auf den malaiischen Inseln, das andere über den australischen Kontinent bis nach Tasmanien sich erstreckend. Nun kommen in verhältnismäßig geringer Entfernung von dem ersten Gebiet zwei neue Stücke hinzu, welche in ihren Eigenschaften von den böhmisch-mährischen Moldawiten etwas abweichen, so daß ein

gewisses Maß von Unwahrscheinlichkeit vorhanden ist, daß von so seltenen Vorkommnissen zwei verschiedene Arten in so großer Nähe voneinander niedergefallen sein sollen.

Bemerkenswert ist, daß dasselbe Verhältnis in dem malaiischen Archipel sich wiederholt, neben der großen Menge normaler, dunkler Billitonite werden zwei Glasstücke erwähnt, welche mit den Kuttenberger Kugeln äußerlich wenigstens große Ähnlichkeit zu haben scheinen und von dem normalen Typus weit abweichen. Abermals eine analoge Erscheinung scheint in dem australischen Fundgebiete vorzuliegen, wo neben vorherrschenden Gläsern mit dem spez. Gew. = ca. 2,4, ein solches mit dem Gewicht = 3,78 gefunden wurde. Worauf diese eigenartige Erscheinung beruht, entzieht sich bis jetzt jeder Schätzung, jedenfalls aber kann in der Tatsache selbst keine Ursache dafür erblickt werden, daß man mit den unmöglichsten Vergleichen die meteorische Natur der kleineren Reihe von Vorkommnissen eines Gebietes leugnet, nachdem jene der größeren anerkannt ist. Jedenfalls tragen die Kuttenberger Glaskugeln die Anzeichen meteorischer Provenienz in viel deutlicherer und auffallenderer Weise an sich als irgend ein anderes Vorkommnis der „Tektite", oder wie ich sie dem älteren Sprachgebrauch entsprechend bezeichne, der Moldawite. Ihre Echtheit ist über jeden Zweifel erhaben.

München, Petrographisches Seminar. August 1909.

Ueber skelettförmigen Apatit aus dem Kimberlit der De Beers-Grube, Kimberley, Südafrika, und die Anwendung einer Kochsalzschmelze zum Nachweis desselben.

Von **P. A. Wagner** zu Freiberg i. S.

Mit 3 Textfiguren.

Der Kimberlit, wie er in größeren Tiefen der De Beers-Grube zu Kimberley aufgeschlossen ist, besteht aus größeren und kleineren Einsprenglingen von Olivin zusammen mit solchen von Glimmer (Phlogopit)-Pyrop-Chromdiopsid-Enstatit und Titaneisen, welche in einer dichten blauschwarzen Grundmasse liegen.

Unter dem Mikroskop erkennt man, daß diese Grundmasse, welche zum größten Teil aus Serpentin und Calcit besteht, in Handstücken aus verschiedenen Teilen der Grube recht verschieden ausgebildet ist, wie dies auch in einer anderen Arbeit von demselben Autor auseinandergesetzt wird[1]. In einer Probe ist die-

[1] Vergl. „Die diamantführenden Gesteine Südafrikas, ihr Abbau und ihre Aufbereitung". Verlag von Gebrüder Borntträger, Berlin 1909.

selbe sehr reich an Apatitsäulchen. Letztere sind z. T. scharf kristallographisch begrenzt durch Prisma und Pyramide, zum größten Teil aber stark abgerundet. Sie besitzen alle einen sehr eigentümlichen skelettförmig-zonaren Aufbau dadurch, daß parallel den Prismen und Pyramidenflächen verschieden gestaltete Hohlräume entwickelt sind, welche häufig infiltrierten Calcit und Serpentin enthalten.

Bei manchen Säulchen sind diese Hohlräume regelmäßig gestaltet und symmetrisch angeordnet (vergl. Fig. 1), bei der großen Mehrzahl ist dies aber nicht der Fall, wie das aus den beliebig gewählten Durchschnitten Fig. 2 und 3 ersichtlich ist.

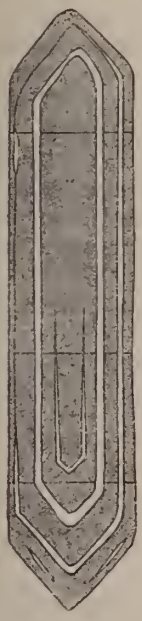


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Der ganze Habitus der Säulchen ist so eigentümlich, daß wir uns erst, nachdem wir dieselben vermittelst Klein'scher Lösung isoliert und chemisch untersucht hatten, davon überzeugen konnten, daß ein Apatit und zwar ein Fluorapatit vorliegt.

Die mikrochemischen und chemischen Untersuchungen an den nicht isolierten Säulchen sind ziemlich umständlich, da das Gestein, schon bei Behandlung mit ganz verdünnter Salzsäure, zersetzt wird und sowohl Titansäure wie Kieselsäure in Lösung gehen. Wir suchten deshalb nach einem Lösungsmittel für Apatit, welches die anderen Bestandteile des Gesteins nicht angreift. Ein solches bietet geschmolzenes Kochsalz.

Forchhammer (Ann. Chem. Pharm. 14. p. 77) hat bekanntlich mit diesem Agens Fluorapatit gelöst und denselben als Chlorapatit auskristallisieren lassen. Ferner hat derselbe Autor diese Methode zum Ausziehen des Phosphorgehaltes aus Ackererde benutzt.

Um diese Methode an unserem Gestein anzuwenden, wurden 10 g des Gesteinspulvers mit dem gleichen Gewicht von Kochsalz gemischt, das Gemenge in einen Porzellantiegel gebracht und mit einer Kochsalzschicht bedeckt. Der Tiegel wurde dann in einem kleinen Gaswindofen erhitzt und das Kochsalz ungefähr 4 Stunden lang in einem geschmolzenen Zustand erhalten. Sodann wurde das Gas allmählich abgedreht, um den Ofen langsam erkalten zu lassen.

Nach vollständiger Abkühlung wurde der Tiegel zerbrochen und die oberen 5 mm des so erhaltenen Schmelzkuchens abgeschnitten. Dieses Kochsalz wurde in warmem Wasser gelöst und der Rückstand untersucht.

In diesem waren tatsächlich zahlreiche bis zu 0,25 mm lange (in dem Gestein selbst beträgt die Länge höchstens 0,13 mm), äußerst scharf kristallographisch begrenzte Apatitsäulchen vorhanden, welche sich sehr leicht auslesen und untersuchen ließen. Bei langsamerer Abkühlung wären dieselben sicher noch größer geworden.

Dieses Verfahren ist jedenfalls viel einfacher wie die mehrere Tage in Anspruch nehmende Trennung vermittelst schwerer Lösungen. Versuche, dasselbe mikrochemisch anzuwenden, sind indessen noch nicht gelungen.

Herderit vom Epprechtstein.

Von **V. Dürrfeld** in Straßburg i. E.

In dieser Zeitschrift (1909. 4. p. 121—123) beschreibt M. Henglein einen Herderitkristall vom Epprechtstein aus der Sammlung des Herrn Sack in Regensburg. Von Formen beobachtete er: b {010}, m {110}, l {120}, u {011}, ȝ {122}, q {111}, y {322}, λ {$\bar{1}$21}; y und λ führt er als neu für den Herderit auf. Henglein weicht von der Aufstellung des Herderits, wie sie Penfield in seiner Arbeit „Über die Kristallform des Herderits“ [1] gewählt hat, ohne Anführung eines Grundes ab, indem er das Klinodoma {032} als Prisma {110} und das Prisma {110} als Klinodoma {011} einführt. Gibt man dem Kristall, den ich dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Sack in jüngster Zeit untersuchen konnte, die gewöhnliche Aufstellung, so schreiben sich

[1] Zeitschr. f. Krist. 1894. 23. p. 118 ff.

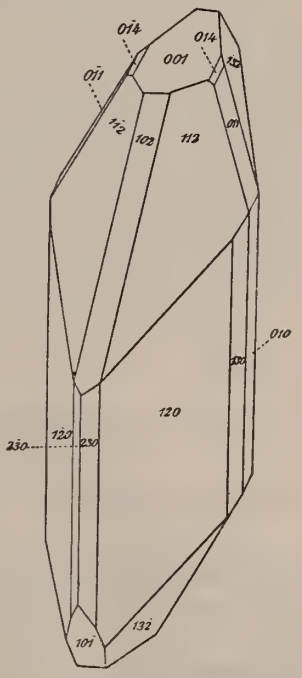
seine Formen folgendermaßen: m {110}, n {331}, q {332}, p {111}, v {031}, t {032}, b {010}, x {362}; diese Formen sind sämtlich bekannt. Der Kristall ist ein Zwilling nach der Basis mit einspringendem Winkel an den x-Flächen, wie es schon von Penfield am amerikanischen Herderit beobachtet wurde.

Whewellit von der Grube St. Sylvester bei Urbeis im Weilertal (Vogesen).

Von **V. Dürrfeld** in Straßburg i. E.

(Mit 1 Textfigur.)

Im Januar d. J. wurde mir von dem Direktor der Grube St. Sylvester, Herrn Ungemach aus Straßburg, die mündliche Mitteilung, daß sich auf den Erzgängen der Grube St. Sylvester Whewellitkristalle gefunden hätten. Bei der Durchsicht der recht zahlreichen Stufen von St. Sylvester in der Straßburger Univ.-Mineraliensammlung wurde von mir Whewellit an drei Stufen aufgefunden.



Das Haupterz der Grube St. Sylvester ist silberhaltiges Fahlerz. Die Gänge setzen in den Weiler Schiefern auf, nahe an der sogen. Grenzzone. Am Salband der Gänge hat sich oft reichlich Graphit ausgeschieden.

Die erste Stufe zeigt den Whewellit in einer Druse des Schiefers auf Siderit sitzend. Es ist ein 1 cm großes Bruchstück eines größeren Kristalls. In einer kleinen Druse seitlich saß ein kleinerer Kristall von 2 mm Größe, der von der Stufe heruntergenommen und gemessen wurde. Er zeigt die Formen: c {001}, b {010}, l {130}, u {120}, n {230}, e {101}, x {011}, z {014}, f {112}, k {102}, s {132}. Die Ausbildung entspricht der beigegebenen Figur. In der Prismenzone herrscht u vor; n, l, b sind nur schmal ausgebildet. Die Fläche (102) ist matt und gibt einen sehr lichtschwachen Reflex; die übrigen Flächen sind stark glänzend.

Folgende Winkel wurden gemessen:

$(\bar{1}32) : (\bar{1}\bar{2}0)$	=	30°	5′	
$(\bar{1}32) : (0\bar{1}1)$	=	25	18	
$(\bar{1}\bar{2}0) : (\bar{1}01)$	=	65	11	
$(\bar{1}32) : (\bar{1}01)$	=	64	10	
$(\bar{1}32) : (001)$	=	69	52	
$(0\bar{1}1) : (001)$	=	52	36	
$(0\bar{1}1) : (1\bar{1}2)$	=	37	1	
$(001) : (0\bar{1}4)$	=	18	44	(Schimmermessung)
$(1\bar{1}2) : (112)$	=	48	31	
$(\bar{1}01) : (001)$	=	70	32	
$(\bar{1}\bar{2}0) : (\bar{1}20)$	=	116	12	
$(\bar{1}\bar{2}0) : (0\bar{1}0)$	=	31	24	(Schimmermessungen)
$(0\bar{1}0) : (1\bar{3}0)$	=	22	7	
$(1\bar{3}0) : (1\bar{2}0)$	=	16	6	

An einer zweiten Stufe sitzt Whewellit von $^1/_2$ cm Größe auf Fahlerz und zum Teil auf Siderit; deutliche Kristallflächen sind nicht zu erkennen.

Eine dritte Stufe zeigt einen schönen Kristall von 5 mm Größe, der auf Siderit und Zinkblende aufsitzt. Die Formen sind: m {110}, n {230}, u {120}, e {$\bar{1}$01}, c {001}, x {011}, y {012}, f {112}. Der Kristall sitzt so auf, daß nur die Prismenflächen der Messung zugänglich sind. Das Prisma u {120} zeigt eine feine vertikale Streifung, hervorgerufen durch Alternieren mit einem Prisma, das dem Symbol {350} nahe kommt. Die Neigung von (350) zu (230) wurde zu rund $3^1/_2{}^0$ gemessen (berechnet: $4^0 8'$).

Ueber Kaliumquecksilberjodid.

Von **J. Höfle** und **G. Vervuert**,

Mineralogisch-geologisches Laboratorium der Techn. Hochschule München.

Bei Herstellung größerer Mengen der Thoulet'schen Lösung nach der Methode von Goldschmidt[1] erwies sich dieses Verfahren als umständlich bezüglich der Dauer des Lösungsprozesses. Die beiden Salze lösen sich nur langsam, und zur Vermeidung von Störungen ist es oft nötig, längere Zeit zu warten, bis neuerdings Substanz eingetragen werden kann.

Diesem Übelstande abzuhelfen, stellten wir verschiedene Versuche an, die uns zu einer kleinen Abänderung der Goldschmidt-schen Methode veranlaßten.

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. 1881. I. p. 179—238.

Die beiden Jodide wurden in dem von Goldschmidt angegebenen Verhältnis verwendet, das Quecksilberjodid zunächst mit möglichst wenig Wasser zu einem dicken, gleichmäßigen Brei angerührt unter sorgfältiger Vermeidung von Klumpenbilduug. Das Jodkalium wurde in gepulvertem Zustand unter stetigem Umrühren in den Quecksilberjodid-Brei eingetragen. Die Lösung vollzog sich auf diese Weise glatt und in kurzer Zeit. Der Brei verwandelte sich bei Berührung mit Jodkalium sofort in eine klare Flüssigkeit.

Der geringe Überschuß von Wasser wurde durch Eindampfen auf dem Wasserbade bis zum Beginn des Auskristallisierens entfernt.

Auf der so erhaltenen Lösung schwamm nach dem Erkalten der Axinit der Goldschmidt'schen Skala (spez. Gew. = 3,220). Die Dichte der Lösung war demnach größer als 3,220. Eine Konstanz dieser Dichte ließ sich nicht erreicheu, wohl aber blieb ein spezifisches Gewicht von 3,22 erhalten, das durch die Westphalsche Wage festgestellt wurde.

Die Kristallisationsfähigkeit der Lösung legte den Versuch nahe, ein festes Doppelsalz herzustellen, welches sich als Handelsprodukt einführen ließe.

Durch Eindampfen wurde eine Lösung vom spez. Gew. 3,197 zur Kristallisation gebracht, die Mutterlauge abgegossen und das Doppelsalz auf einem durchlochten Uhrglase getrocknet.

Mutterlauge und Salz lieferten wieder vollwertige Lösungen, es war also keine Zersetzung eingetreten. Zur Auflösung des Doppelsalzes wurde zunächst einer geringen Menge der gelben Nadeln wenig Wasser zugesetzt. Das vorübergeheud sich ausscheidende Quecksilberjodid löst sich rasch wieder, in die entstehende Lösung wird das übrige Salz leicht aufgenommen.

In diese, noch weiter verdünnte Flüssigkeit wurde bis zur Sättigung Doppelsalz eingetragen, das sich jetzt ohne Zersetzung löste.

Nach Konzentration auf dem Wasserbade erreichten wir eine Dichte von 3,197, die gleiche der Ausgangslösung.

Umwandlungspseudomorphose von Dolomit nach Calcit aus Schemnitz, Ungarn.

Von **E. Dittler** (Wien).

Es lag ein etwa handgroßes Stück einer gelblichweißen, sehr zerbrechlichen Masse, bestehend aus ca. 1 mm großeu Calcitkristallen und eines kreidigen Umwandlungsproduktes, vor. Die Kristalle sind Skalenoder; es scheint sich um die Form $v = R3$ $(21\bar{3}1)$ zu handeln. Außerdem tritt noch eine sekundäre Bildung von Pyritkügelcheu und winzigen, 0,3 mm großen Calcitkriställchen

in der Form des Grundrhomboeders auf. Und zwar zeigt sich dort, wo nur wenige Kriställchen vorhanden sind, eine orientierte Verwachsung in der Weise, daß die an den kleinen Kriställchen auftretenden Rhomboederflächen parallel mit den als Kombination zum Skalenoeder gedachten Grundrhomboedern R laufen. Merkwürdig ist auch die Bildung von kleinsten, sehr steilen Calcitskalenoederchen, welche sich im Innern der größeren Kristalle befinden und die sofort hervortreten, wenn man das grob zerriebene Pulver mit Kanadabalsam oder Glyzerin behandelt. Genauere Flächenangaben und Messungen sind wegen der Mangelhaftigkeit und Kleinheit des Materials leider nicht möglich. Aushöhlungen in den Kristallen, wie sie Haidinger in einer Umwandlungspsendomorphose von Magnesit nach Kalkspat von dem gleichen Fundort beschreibt[1], sind nicht zu bemerken, wenngleich die beiden Vorkommen auf eine analoge Bildung schließen lassen.

Die Umwandlung hatte von außen begonnen und setzte sich nach innen fort. Auf der Oberfläche der Skalenoeder bildete sich eine gelblichweiße rauhe Schicht, welche einen fast rein weißen magnesiumfreien Calcitkern enthält.

Die chemische Analyse des Umwandlungsproduktes ergab folgendes Resultat:

CO_2	45,97 %
CaO	41,68 „
MgO.	9,61 „
FeO	2,98 „
Sr	in Spuren.

was einer ungefähren Zusammensetzung von $3\,CaCO_3$, $1\,MgCO_3$ entsprechen würde. Die Zusammensetzung ist jedoch keine konstante. Der hohe Gehalt an Kalk (74,36 % $CaCO_3$) läßt zuerst an einen Gurhofian denken[2]. Da jedoch der Gurhofian ausschließlich an Serpentinvorkommen gebunden ist, so ist es wohl eher möglich, daß das Umwandlungsprodukt aus einem inhomogenen Gemenge von Kalk und Magnesia besteht, in welchem ein Teil des Magnesiums durch das isomorphe Eisencarbonat ersetzt ist. Dafür spricht auch der Umstand, daß der Magnesiumgehalt nach dem Innern zu abnimmt.

Von den Schemnitzer Calcitpseudomorphosen ist ja bekannt[3], daß dieselben nur in Gängen auftreten, zu welchen das Wasser leicht Zutritt hat. Da dieses nun häufig kohlensaures Magnesium

[1] Poggendorff's Annalen. 11. p. 384 u. ff.

[2] Ein Gurhofian von Windhof bei Karlstätten in Niederösterreich enthält an $CaCO_3$ und Sr-Spuren 89 % und an $MgCO_3$ 3,9 % (Zepharovich, Mineral. Lexikon für das Kaisertum Österreich. III. p. 86).

[3] Blum, Pseudomorphosen. 1843. I. p. 52.

gelöst enthält, so wäre eine solche Umwandlung, bei welcher ein Teil des Kalkes durch Magnesia und Eisen ersetzt wurde, sehr wohl denkbar.

Herrn Dr. R. Görgey danke ich bestens für seine Mithilfe.

Mineralogisches Institut der Universität.

Ueber die eruptiven Bildungen des Parnesgebirges in Attika.

Von **Konst. Anton Ktenas.**

In seiner vorläufigen Mitteilung über „den Nachweis von Carbon und Trias in Attika", erschienen in dem vorliegenden Bande dieses Centralblattes, p. 84, erwähnt Renz zum erstenmal in der deutschen Literatur das Vorhandensein von eruptiven Gesteinen auf dem Parnes, welche nach der Untersuchung von Milch den Keratophyren und deren Tuffen zugerechnet werden.

Ich möchte nun hier darauf hinweisen, was Renz unbekannt zu sein scheint, daß diese Gesteine seit dem Anfange vorigen Jahres von mir einer näheren Untersuchung unterzogen worden sind und daß über ihre Natur und ihre große Verbreitung auf dem Parnesmassiv in einer in Athen erschienenen und der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität vorgelegten vorläufigen Arbeit berichtet worden ist.

Nachdem nun Renz den Nachweis von Obercarbon auf dem Parnes der französischen geologischen Gesellschaft bekannt gemacht hat (Compte rendu sommaire de la Soc. géol. de France, 7 décembre 1908), wies ich abermals auf diese Gesteine hin (ebds. 18 janvier 1909), und bemerkte gleichzeitig, daß dieselben durch ihre mineralogische Zusammensetzung und ihre Erscheinungsweise mit den altpaläozoischen eruptiven Bildungen Westfalens und des Fichtelgebirges große Analogien aufzuweisen haben. Daraus wurde auch der Schluß gezogen, daß ältere Formationen als Obercarbon auf demselben Gebirgsmassiv gleichfalls entwickelt sein könnten.

Von dieser letzteren Mitteilung hatte allerdings Renz vor der Zusendung seiner in diesem Centralblatte erschienenen Arbeit keine Kenntnis genommen, wie es sich aus dem Datum seines Schreibens erleuchtet.

Über die Stellung dieser keratophyrischen Bildungen, welche stets (Vorkommnisse von *Klistá*, *Katsimidi*, *Kiurka*) durch einen, wenn auch geringen Quarzgehalt und das Fehlen von alkalireichen dunklen Gemengteilen charakterisiert sind, kann vor dem Abschlusse der im Gange befindlichen Analyse nichts weiteres ausgesagt werden.

Sie sind indessen um so mehr interessant, als sie mit den übrigen eruptiven Bildungen Attikas in Zusammenhang zu stehen scheinen, Bildungen, welche Lepsius sämtlich den Gabbrogesteinen zurechnete (Geologie von Attika, p. 94), welche aber zum Teil natriumreiche diabasische Oberflächenergüsse darstellen.

Zum Schluß sei auch nebenbei bemerkt, daß in der oberkretazischen Kalkdecke, welche auf den Athener Schiefern diskordant aufliegt *(Lykabetos)*, abgesehen von der älteren Hippuritenfundstelle auf dem Hügel südlich des Schlachthauses von Athen (Compt. rend. de l'Ac. des Sc., 25 mars 1907), neuerdings auch in dem kleinen Steinbruche oberhalb Galatsi (Turkovunia) manche große Hippuriten zutage gefördert worden sind, welche nach der vorläufigen Untersuchung der Gruppe des *Hippurites giganteus* Douvillé zuzurechnen sind.

Glaziale Spuren in Paraná, Brasilien.

Von **H. Bross.**

Mit 1 Kartenskizze.

Der Staat Paraná der brasilischen Südstaaten stellt im großen ganzen ein Sandsteinplateau von ca. 900 m Meereshöhe dar. Im Osten erhält dieses Plateau einen malerischen Abschluß durch das Randgebirge, die Serra do Mar, ein Teil jenes Gebirgszuges, der sich an der Ostküste Südamerikas über viele Breitengrade hinzieht.

Der der Serra anliegende Teil der ungeheuren Hochfläche ist von der Kultur erschlossen, und enthält die Hauptstadt von Paraná, Curityba (ca. 60000 Einwohner), etwa 200 km von der Küste entfernt und Ponta Grossa, ca. 180 km von Curityba, die einzigen namhaften Orte im Inlande.

Nach Norden zu, in der Nähe der Grenze vom Staat São Paulo senkt sich das Plateau auf ca. 600 m Meereshöhe — was einen auffallenden Wechsel der Vegetation hervorruft —, während es sich nach Westen zu langsam abflacht zu der größten Wasserader des südlichen Südamerika, zum Paraná. Er sammelt alle wichtigen Flußläufe in sein ungeheures Becken (NB. Eine letzthin gemachte Exploration von einem Ingenieur der Bahn ergab, daß das Niveau des Paranástromes um 40 m schwankt, also bei Überschwemmungen 40 m höher steht als der niederste Wasserstand), so daß das Flußsystem dieses Landes zu einem für Handel und Verkehr sehr ungünstigen sich gestaltet.

Geologisch beteiligen sich am Aufbau Paranás das Grundgebirge und Sandsteinschichten. Die Serra ist ein Faltengebirge, aus Granit und Gneis bestehend. Im Südwesten des Staates dehnt

sich auf Hunderte von Kilometern ein Dioritmassiv aus, das bis zum Uruguay reichen soll. Zerstreut im Land ragen einige Punkte aus dem Sandsteinmeer wie einzelne Riffe; in der Nähe Curitybas ein bis 6 cm große Feldspatkristalle enthaltender Augengneis, in der Umgegend von Castro (ca. 50 km nördlich von Ponta Grossa) ein mittelkörniger Biotitgranit mit Quarzporphyrmassen.

Der gelblichgraue Sandstein, die grauen, oft glimmerigen Tonschiefer bilden die übrigen Hauptgesteinsarten, einige wenige Kalkvorkommnisse ausgenommen. Nach seinem Fossiliengehalt (Spirifer,

Orthis, Lingula, Discina) gehört der Sandstein dem Devon an. Zu den obersten Stufen dieser Formation sind wohl die bituminösen Schiefer in Iraty zu rechnen. Der Sandstein, wie man ihm auf allen Wegen (Straßen kann man es nicht nennen) begegnet, ist merkwürdigerweise stets von zahllosen kleinen und größeren rundlichen Geröllen begleitet, welche den verschiedensten Gesteinen angehören. Den einen Platz mit Glazialspuren erreicht man mit der Bahn.

Von Ponta Grossa führt eine Eisenbahnlinie in nördlicher Richtung bis an die Grenze des Staates São Paulo, die die Stadt São Paulo mit Ponta Grossa verbindet. 236 km von Ponta Grossa geht die Linie durch einen ca. 10 m hohen Einschnitt. Dieser

Bahneinschnitt liegt zwischen den Stationen Jaguariahyva und Itararé. Das Gestein macht durchaus den Eindruck eines lockeren Konglomerats. Dies Bindemittel ist eine rotbraune, lehmigsandige Grundmasse. Diese weiche Masse enthält Gesteinsbruchstücke, welche sowohl nach Größe wie nach der Art des Gesteines den größten Verschiedenheiten unterliegen. Man findet nußgroße Fragmente bis metergroße Blöcke dort eingebettet.

Schon beim Herausnehmen der Fragmente aus dem Abhang schienen sie sich trotz ihres lehmigen Überzuges von gewöhnlichen Flußgeschieben durch die zahlreich zu beobachtenden ebenen Flächen zu unterscheiden.

Erst zu Hause, nachdem mit der Bürste ihre weiche lehmige Kruste entfernt war, zeigten sie ihre wahre Oberflächenbeschaffenheit. Die ebenen Flächen waren mit den schönsten Schrammen und Kritzensystemen, öfters sich durchkreuzend, versehen und es ist zweifellos, daß es sich um echte Glazialgeschiebe handeln muß. Durch Bahnbeamte ließ ich mir noch mehr Bruchstücke von diesem Platze kommen. Ungefähr der Hälfte aller Stücke war stets deutlich der glaziale Stempel aufgeprägt. Ja, auch die Bruchstücke ohne ausgesprochene Schrammung ließen doch da und dort leichte Spuren davon erkennen.

Unter den Fragmenten kehren am häufigsten Sandsteine wieder, denen ich bei einer Reise nach dem Süden an der Grenze Sta. Catharinas wieder begegnete. Außerdem folgen in bunter Reihe Gneise, Granite, Diorit, Quarzite, Quarzporphyr (mit einer prachtvollen Fläche) und weiße Sandsteine.

Daß es sich also um eine glaziale Moräne handeln dürfte, erscheint mir ziemlich sicher. Da selbst der verhältnismäßig weiche Sandstein glaziale Bearbeitung deutlich zeigt, ja gerade dieser sehr ausgesprochen und oft auf allen Seiten des Fragments, so scheint mir, daß die glaziale Bearbeitung dieser Geschiebe in nicht zu großer Entfernung vom jetzigen Ort stattgefunden haben muß, da doch diese Sandsteinfragmente auf einem weiten Transport in der nachglazialen Periode sicherlich ihrer glazialen Glättung etc. beraubt worden wären.

Der Einschnitt liegt in hügeligem Gebiet und wird etwa ostwestliche Richtung haben. Ich konnte die Situation nicht genauer feststellen, da die ganze Gegend vom dichtesten tropischen Urwald bedeckt ist.

Es ist mir im Laufe der Zeit gelungen, einen zweiten Platz aufzufinden, an dem ich geschrammte Fragmente fand; allerdings sind es trotz zweitägigem Suchen nur 2 Exemplare. Das eine hat zwei parallel laufende Seiten, von denen jede ein Schrammsystem trägt.

Der Fundort dieser Stücke ist die Villa velha (= alte Stadt), ein Felsgebiet ca. 25 km östlich von Ponta Grossa.

Es ist ein kleines Sandsteinplateau, welches mauerartig kahl aus der hügeligen Umgebung hervorragt. Mit seiner Vertikal- und Horizontalklüftung, seiner horizontalen Oberfläche kann es mit der sächsischen Schweiz, nur in sehr kleinem Maßstab, verglichen werden. Solche Bildungen, oft nur 1 km lang, sind häufige Erscheinungen.

Das mauerartige Aussehen des oben bezeichneten Platzes hat zu geheimnisvollen Legenden, die mit der Vertreibung der Jesuiten zusammenhängen, Anlaß gegeben.

Gleich uralten Ruinen ragen diese 30—40 m hohen Felspartien aus der hügeligen Campregion hervor, wie die letzten Reste eines früheren Plateaus, welches durch die fortwährende Tätigkeit des Wassers weggespült wurde und sich erniedrigt hat zu der jetzigen flachwelligen Oberfläche.

Beim Erklettern einer Felsspalte fand ich das Geschiebe in einem Riunsal an den Felsen. Das andere entdeckte ich nach langem Suchen in einer kleinen Bachrinne, welche von diesen Felsen an dem Hügel sich hinabzieht, durch dasselbe Gestein.

Ein drittes Stück, auf der karrenartig gestalteten Oberfläche dieser Felspartien gefunden, zeigte nur eben geschliffene Flächen rings herum ohne Schrammung. Es mag aber die Härte des Gesteins — eine Art Achatknollen — die Ursache des Fehlens von Schrammen und Kritzen sein.

Im Anstehenden habe ich keine Glazialgeschiebe entdeckt. In diesem unbewohnten Lande ist aber eine Möglichkeit der Verschleppung gänzlich ausgeschlossen, zumal das Interesse von hoch und niedrig sich nur um „praktische Geologie“ kümmert.

Bis jetzt ist es mir nicht mehr gelungen, an anderen Orten, insbesondere in der Umgegend von Ponta Grossa, in den Geröllen des Sandsteins glaziale Spuren zu entdecken.

Kurze vorläufige Mitteilung über eine neue obertriadische Fauna aus den Molukken.

Von **L. Krumbeck.**

Fossilien, die G. Boehm und in seinem Auftrage mehrere holländische Herren in 1901—1906, J. Wanner in 1904, K. Deninger in 1907 auf der Insel Buru und G. Boehm in 1901 im Misol-Archipel sammelten, wurden im vorigen Jahre von den Herren Prof. G. Boehm und Prof. W. Deecke zur Bearbeitung mir freundlichst übergeben. Eine an 50—60 Arten reiche, im ganzen wohlerhaltene und z. T. individuenreiche Tierwelt. Charakterisiert wird die insgesamt einem Alterskomplex angehörige Fauna durch eine mit Bezug auf Erhaltungszustand wie Individuen-

reichtum in gleicher Weise ausgezeichnete Cephalopodensippe, die Gruppe des *Ammonites Weteringi* G. Boehm. Mit ihr beschäftigten sich in 1902 und 1906 zwei Mitteilungen von G. Boehm[1] und daran anschließend eine dritte aus der Feder von F. Kossmat[2] ebenfalls in 1906.

Die Untersuchungen G. Boehm's führten zu dem Resultat, daß echte Tissotien hier vorlägen, Tissotien in der engen Fassung, wie sie durch Peron befürwortet worden ist.

In genereller Hinsicht zum gleichen Ergebnis kam weiterhin F. Kossmat in seinen Untersuchungen über die verdrückten Ammoniten aus den Asphaltschiefern der Bara Bai im nordwestlichen Buru.

Ganz folgerichtig stellte G. Boehm die bituminösen Mergelkalke und Schiefertone des westlichen Buru daher in die obere Kreide.

Angewandt wurde dieses Ergebnis sodann durch J. Wanner[3] bei seiner geologischen Durchforschung der Landschaft Fogi in West-Buru, aus welcher das gesamte aus Buru vorliegende Material herrührt. Als der einzige fossilreiche Horizont nehmen die sogenannten Tissotieuschichten in seinen Ausführungen breiten Raum ein.

Auf Grund von eingehenden Studien von Kreide- und Trias-Literatur und -Faunen in Berlin, Freiburg und München bin ich nun zu dem Ergebnis gekommen, daß G. Boehm's generelle Bestimmung von *Ammonites Weteringi* irrig war und so für die genannten Autoren zur Fehlerquelle geworden ist. Denn nicht um *Tissotia* handelt es sich hier, vielmehr um obertriadische Formen aus der *Tibetites*-Gruppe. Damit stimmt der Charakter der übrigen Cephalopoden aus der *Sagenites*- und *Sibirites*-Reihe, sowie der Schnecken, Muscheln, Brachiopoden, Korallen-Lithodendron und Hydrozoen *(Heterastridium)* gut überein. Im einzelnen will ich darauf näher hier nicht eingehen. Ich hielt diese Notiz für nötig lediglich deshalb, um einem ferneren Eindringen der oben erörterten irrigen Anschauung in die Literatur vorzubeugen[4].

Erlangen, Min.-geol. Institut. 4. Mai 1909.

---

[1] 1902. Zeitschr. d. g. Ges. **54**. Briefl. Mitt. p. 75. — 1906. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXII. p. 399.

[2] 1906. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXII. p. 687 ff.

[3] 1907. Zur Geologie und Geographie von West-Buru. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXIV. p. 141, 144, 146 u. s. f.

[4] Eine eingehende Beschreibung der obertriadischen Faunen aus den Molukken nebst genauerer Feststellung ihres Alters werde ich als weitere Folge der geologischen Mitteilungen aus dem indo-australischen Archipel von G. Boehm in nächster Zeit veröffentlichen.

Zur Geologie des indo-australischen Archipels.

Nachträge III[1].

Ueber „Absoluti" und ihre paläogeographische Verwendbarkeit.

Von **G. Boehm** in Freiburg i. Br.

Mit 2 Textfiguren.

In meinen „Beiträgen zur Geologie von Niederländisch-Indien", I. 2. 3. p. 53 ff, p. 119 unten, p. 120, habe ich über die „Absoluti" Neumayr's im allgemeinen und über *Belemnites Gerardi* Oppel im besonderen geschrieben. Vielleicht darf ich interessierte Fachgenossen bitten, zunächst von diesen Ausführungen Kenntnis zu nehmen. Ich kann mich dann im nachfolgenden um so kürzer fassen.

Zu seinen „Absoluti" hat Neumayr auch *B. africanus* Tate gerechnet[2]. Die Form ist 1867 im Quarterly Journal of the geological society of London. 23. Taf. VII Fig. 2 a, b. p. 151 dargestellt. Das Original stammt aus den Uitenhage-Schichten Südafrikas, befindet sich in den Sammlungen der genannten Gesellschaft in London und ist dort von Neumayr studiert worden[2]. Auf meine Bitte war Herr Kitchin so gütig, das Ausleihen des Stückes an mich zu befürworten. Ich danke ihm auch an dieser Stelle herzlich dafür. Der gleiche Dank gebührt dem Assistant Secretary der Gesellschaft, Herrn Belinfante, der mir das Exemplar sofort schickte und mir freundlichst gestattete, die eine Querfläche anzuschleifen.

Die Längsansicht, Fig. 2 b bei Tate, ist genügend, dagegen die Querfläche, Fig. 2 a, nicht genau. Vor allem fehlen hier die konzentrischen Ringe. Es ist das kein Vorwurf, weder für Ralph Tate noch für seinen Zeichner, denn beide konnten nicht ahnen, daß man später auf den Verlauf dieser Ringe besonderen Wert legen würde. Unsere Textfigur I gibt die genauere Darstellung der Fig. 2 a bei Tate. Fig. 2 b des genannten Autors zeigt, daß das Original aus zwei aufeinander passenden Bruchstücken besteht. Ich habe nun die untere Fläche des oberen Bruchstücks derart angeschliffen und poliert, daß auch jetzt noch die Zusammengehörigkeit nicht bestreitbar ist. Unsere Textfigur II zeigt diesen Querschnitt. Man sieht an letzterer ohne weiteres, daß die konzentrischen Kalklamellen des Rostrums durchaus entsprechend der Furche eingebuchtet sind und von dieser Furche nicht geschnitten werden.

[1] Vergl. dies. Centralbl. 1908. Nr. 16. p. 503. — 1909. Nr. 6. p. 174.
[2] 1889. Neumayr, Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. p. 52.

Etwas anders liegen die Verhältnisse bei Textfigur I. Hier werden die äußersten Ringe allerdings von der Furche angeschnitten.

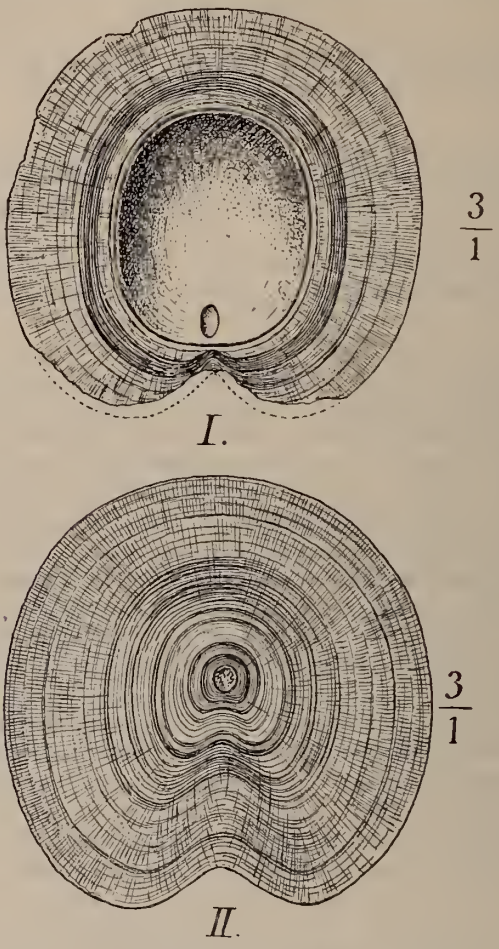


Fig. I u. II. *Belemnites africanus* Tate.

Uitenhage-Schichten. Original: Quarterly Journal etc. **23**. Taf. 7 Fig. 2a, b:

I. Die gleiche Ansicht wie l. c. Fig. 2a. Obere Querfläche des oberen Bruchstücks von Fig. 2b in natürlichem Zustande.

II. Untere Querfläche des oberen Bruchstücks von Fig. 2b, angeschliffen und poliert.

Sammlung der Geological Society of London.

Das aber beruht auf Verwitterung, die man nicht nur am Original, sondern auch an der Abbildung 2b bei Tate deutlich sieht.

Im Sinne Neumayr's gehört also *B. africanus* nicht zu den Absoluti, sondern vielmehr zu den Canaliculati[1]. Die weitgehenden Schlußfolgerungen, die Neumayr für seine Klimazonen und für seine indomadagassische Halbinsel gezogen hat, bernhen — soweit *B. africanus* in Betracht kommt — auf nnrichtiger Dentung des paläontologischen Befundes. Die Sache liegt hier gerade so wie bei *B. Gerardi,* auf den ich eingangs hingewiesen habe. Die Annahme, daß die Hanptverbreitung der Canaliculati in Mittelenropa wäre und daß sie in den äqnatorialen Regionen seltener seien[1], ist ebenfalls anfechtbar. In den Molukken kann man sich den unendlichen Mengen canaliculater Belemniten gegenüber fragen, ob nicht gerade das Gegenteil der Fall sei. Das gleiche gilt, um das nebenbei zu erwähnen, z. B. auch für Inoceramen. Beide Gruppen treten auf Taliabu und auf und bei Misol in solchen Massen auf, daß ich draußen stets den Eindruck hatte, als ob im Tropengürtel des Stillen Ozeans das Reservoir für diese nnd auch für andere Formen gewesen sei.

Tate hat l. c. seinen *B. africanus* mit *B. aucklandicus* Hauer von der Nordinsel Neu-Seelands verglichen, „the only species that links the Jurassic fanna of Sonth Africa to etc." Ich meinerseits mnß sagen, je mehr ich mich mit solchen canaliculaten Belemniten beschäftige, um so mehr überzeuge ich mich von dem geringen Wert ihrer artlichen Unterscheidung. Sollte z. B. ein Fachgenosse die bisher von mir unterschiedenen Molukkenspezies als bloße Varietäten einer und derselben Art betrachten, so würde ich dem kaum widersprechen. Aehnlich geht es mir mit meinen noch unbeschriebenen Inoceramen, Oppelien und Macrocephaliten aus dem reichen Wai Miha Material. Hier ist immer die Art die angenehmste und sicherste, die in wenigen Exemplaren — womöglich nur in einem gut erhaltenen Vertreter — vorliegt.

Im N. Jahrb. f. Min. etc. 1906. Beil.-Bd. XXII. p. 389, habe ich eine Belemnitengruppe unter dem Namen „*Dicoelites*" ausgeschieden. Der Name wurde von einem der Vertreter, nämlich von *Belemnites dicoelus* Rothpletz übernommen[2]. C. Mayer hat die in Rede stehenden Formen als Bicanaliculati bezeichnet[3], Typus: *B. Meyrati* Ooster. Bei Beschreibung des *B. dicoelus* sagt Rothpletz l. c.: „Die Ventralfnrche . . . . nach Art der Absoluti in die konzentrischen Ringe eingeschnitten." Man könnte danach meinen, daß *Dicoelites dicoelus* zu den Absoluti gehöre. Herr Wichmann war so frenndlich, mir die in Utrecht vorhandenen Originale znr Verfügung zu stellen. Sie gewähren über die in Rede stehende

[1] 1890. Neumayr, Über neuere Versteinerungsfunde auf Madagaskar. N. Jahrb. f. Min. etc. I. p. 8.

[2] 1892. Palaeontographica. XXXIX. p. 105.

[3] 1863. Journal de Conchyliologie. Serie 3. 11. p. 186.

Frage keinen Aufschluß. Dagegen beweisen zwei zu *Dicoelites* gehörende Exemplare vom Wai Miha, die an anderer Stelle dargestellt werden sollen, daß jeder einzelne Ring des Querbruchs, der Hauptfurche entsprechend, eingebuchtet ist, und zwar ebenso stark wie diese Furche selbst. Ich kann demnach nur sagen, daß, nach diesen Stücken zu schließen, *Dicoelites* nicht zu den Absoluti gehört. Bei *Dicoelites* möchte ich noch einmal auf *Belemnites Gerardi* Oppel zurückkommen. Von dieser Art liegen mir, dank der Freundlichkeit des Herrn Rothpletz, noch immer die Originale aus dem Münchener paläontologischen Museum vor. Ich habe sie ausführlich in meinen anfangs zitierten Beiträgen I, 2. p. 55 behandelt. An ihnen ist nichts von einer Rückenfurche zu sehen. Dagegen bildet nun Waagen unter dem Namen *B. Gerardi* (1875. Jurassic Fauna of Kutch. 1. Taf. II Fig. 3 a—d) eine Form ab, die wenigstens im Querschnitt, Fig. 3 c, deutlich eine Rückenfurche am Alveolarende zeigt. Schon 1878 hat Gottsche — Palaeontographica, Suppl. III — in seiner Arbeit über Jura aus Argentinien, p. 8, darauf hingewiesen. Vermutlich handelt es sich hier um eine abweichende Form; auch die Bauchfurche erscheint mir, wenigstens in der Abbildung, für *B. Gerardi* zu schwach. Ueber alle diese Fragen wird die von Wien zu erwartende Fortsetzung der britisch-indischen Juraarbeiten wohl Aufschluß bringen. Diese „bisulcaten" Typen sind übrigens nicht nur aus Indien bekannt[1], denn *B. Meyrati* Ooster aus der Schweiz, *B. Waageni* Neumayr aus den Oolithen von Balin sowie der *Belemnites* sp. ind., Gottsche, l. c. Taf. IV Fig. 2 a, b, p. 8 aus Argentinien gehören sicher hierher.

[1] 1906. N. Jahrb. f. Min. etc. I. p. 282.

Neue Apparate und Beobachtungsmethoden.

Heizmikroskop mit elektrischer Heizung.

Von **C. Doelter.**

(Mit 1 Textfigur.)

O. Lehmann hat im Jahre 1877 zuerst ein brauchbares Kristallisationsmikroskop konstruiert, ich ersetzte die Gasheizung durch die elektrische in meinem im Jahre 1904[1] verfertigten Erhitzungsmikroskope, welches ich nunmehr umgestaltet und verbessert habe und dessen Ausführung die Firma C. Reichert in Wien besorgt hat; es soll hier eine kurze Beschreibung erfolgen.

Es sind vorwiegend zwei Aufgaben, denen das Instrument gerecht werden soll: 1. Untersuchung von Kristallplatten, Schliffen bei höheren Temperaturen, insbesondere unter Anwendung von polarisiertem Lichte; 2. Untersuchungen von Schmelz- und Kristallisationsvorgängen, also hauptsächlich Bestimmung von Erstarrungspunkten, Schmelz- und Umwandlungspunkten, Verhalten der Körper in verschiedenen Gasen, Messung der Kristallisationsgeschwindigkeit u. dergl. Da bei den verschiedenen Aufgaben auch zumeist verschiedene Temperaturen erforderlich sind und bei den zuletzt genannten Arbeiten polarisiertes Licht weiter nicht benötigt wird, so war es zweckmäßig, zwei verschiedene Öfen zu benützen, obgleich man auch beide Untersuchungsarten in demselben Ofen vornehmen könnte; es muß aber hervorgehoben werden, daß, je kleiner der angewandte Ofen, um so größer die mögliche lineare Vergrößerung, aber umgekehrt um so kleiner die zu erzielende Höchsttemperatur ist.

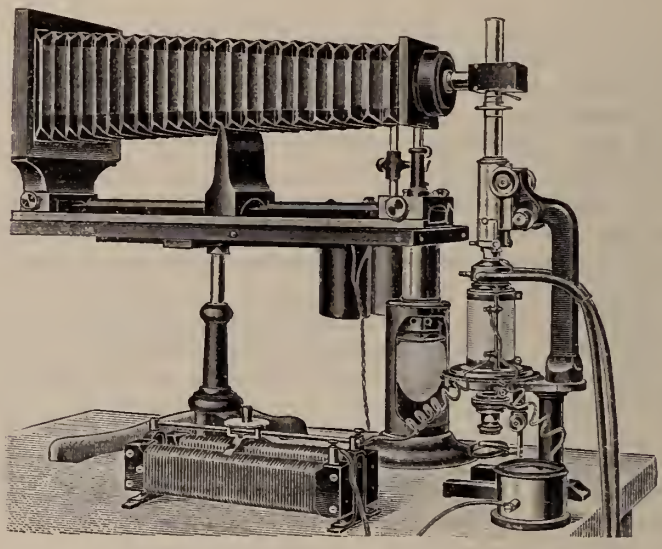
Den Vorteil der elektrischen Heizung gegenüber der Gasheizung brauche ich wohl nicht auseinanderzusetzen; abgesehen davon, daß man die hier notwendigen Temperaturen mit Gas nicht immer erreicht, ist bei der Gasheizung die Temperaturbestimmung zu unsicher, da an verschiedenen Teilen der Gasflamme oft recht verschiedene Temperaturen herrschen, und eine langsame Änderung der Temperatur, wie sie oft notwendig ist, nicht so gut durchführbar ist. Das Lehmann-Siedentopf'sche[2] Erhitzungsmikroskop,

[1] Sitzungsber. Wiener Akad. **113**. 1904. Abt. I.

[2] Zeitschr. f. Elektrochemie. **13**. 1906. No. 32.

welches Temperaturen bis 800° gibt, ist für einen speziellen Zweck, für die Untersuchung der flüssigen Kristalle, bestimmt, bei welchem auch rasche Abkühlung eintreten soll.

Für die oben zuerst genannten Arbeiten benütze ich einen Ofen von nur 80 mm Höhe und 12 mm Lichte. Das Präparat ruht bei beiden Öfen circa in der Mitte derselben oder in der oberen Hälfte; unter diesem ist das Thermoelement (Platin-Rhodium-Element) befestigt. Die Drähte laufen in Rinnen in den Mikroskoptisch und sind isoliert. Man kann entweder den Schliff direkt auflegen oder als Unterlage des Präparates benutze ich wie schon früher kleine Quarzschälchen von Heraeus. Es ist sehr darauf zu



achten, daß der Lötknopf des Thermoelementes sich in unmittelbarster Nähe des Quarzschälchens oder des Präparates befinde.

Zur Unterbringung des Schliffes oder Schälchens dient ein kleiner Platindreifuß, auf welchem die Kristallplatte aufgelegt wird; das Thermoelement wird hier entweder von unten eingeschoben (wie im Falle 2) oder es kann von oben herabgelassen werden. Will man nun bei geringfügig erhöhter Temperatur, etwa bei 300°, Schliffe beobachten, so genügt es, das Präparat auf die Öffnung des Ofens aufzulegen, man kann dann auch eine Glasplatte benützen und das Thermoelement so anbringen, daß in diese Platte eine Vertiefung gebohrt wird, welche den Knopf des Thermoelementes aufnimmt, so daß man die Temperatur der Glasplatte erhält.

Das Mikroskop hat einen Auszugstubus; um aber stärkere

Vergrößerungen zu erhalten, kann noch ein Einsatztubus mit einem stärkeren Objektiv in den großen Tubus eingeschaltet werden.

Für den Ofen I können natürlich stärkere Vergrößerungen verwendet werden wie für den höheren Ofen. Die Untersuchungen im polarisierten Lichte werden durch einen drehbaren Nicol als Polarisator ermöglicht, welcher unter dem Objekttische, auf welchem der Ofen ruht, angebracht ist, während der Analysator im Mikroskoptubus angebracht ist, außerdem ist noch ein auf das Okular aufzustülpendes Nicol vorhanden. Der Tisch des Mikroskopes ist auch drehbar, er hat eine Kreisteilung und zwei Schrauben, um den Ofen mit dem Objekt verschieben zu können, was bei stärkeren Vergrößerungen nötig ist. Der Mikroskoptubus ist behufs Zentrierung mit zwei Schrauben versehen.

Was das Arbeiten mit polarisiertem Licht anbelangt, so macht sich von 700° der Einfluß des eigenen Lichtes bemerkbar, und bei 980° ist dieses schon störend, man muß daher durch eine starke künstliche Lichtquelle, als welche am besten eine Bogenlampe dient, das rote Licht des Öfchens übertönen. Bis gegen 1180° sind Untersuchungen im polarisierten Lichte sehr gut durchführbar; bei höheren Temperaturen ist dies weniger gut der Fall, ich habe noch über 1280° Interferenzfarben nachgewiesen, glaube aber, daß die Untersuchungen weiter hinauf nicht mehr genau sind.

Der kleinere Ofen gibt Temperaturen bis ca. 1200°, beide Öfen werden von Heraeus hergestellt.

Der zweite, höhere Ofen dient mehr zu Schmelz- und Kristallisationsversuchen und muß höhere Temperaturen bis gegen 1600° ergeben; er hat eine Heizröhre von 10 cm, ist ca. 12 cm hoch. Die Befestigung des zu untersuchenden Objektes erfolgt hier am besten auf einem Platinring, der das Schälchen trägt; dieser Ring wird von oben an drei mit demselben verbundenen Platinfäden eingehängt.

Den Verschluß des Ofens bildet oben eine Quarzglasplatte, die sich in einem Kupferring befindet, welcher durch sein Gewicht erstere an den Ofen andrückt.

Ein Hauptvorteil der Öfen ist der, daß die Erhitzung beliebig reguliert und die Temperatur sehr lange konstant gehalten werden kann. Zur Regulierung der Temperatur benütze ich drei Widerstände von 96 Ohm, 53 Ohm und 5 Ohm; die ersteren gestatten Ausschaltung von $3\frac{1}{2}$ bezw. $4\frac{1}{2}$ Ohm, während bei dem letzten, einem Ruhstratt'schen Schiebewiderstand von 5 Ohm, für jede Windung ein Ausschalten von ca. 0,65 Ohm gestattet ist. Vermittelst dieser Widerstände, von welchen aber die zwei ersten in einen zusammengezogen werden können, kann die Stromstärke von $\frac{1}{20}$ Ampère geändert werden, und dies gestattet, von 5 zu 5° die Temperatur zu verändern.

Kühlung der Linse. — Es gibt verschiedene Arten der

Kühlung, am besten erwies sich eine Kühlung durch ein sehr breites, ringartiges Reservoir, in welchem fortwährend das Wasser der Wasserleitung durchfließt; auf der einen Seite ist der Zuleitungsschlauch, auf der andern der Ableitungsschlauch auf der Figur p. 568 ersichtlich; je nach Bedarf kann man das Wasser schneller oder langsamer durchfließen lassen. Tatsächlich hat bei einer Ofentemperatur von 1200° das Wasser im Reservoir ca. 10° C.

Wright und Larsen bilden im American Journal 1909, Januarheft, 27, ein Heizmikroskop ab, welches dem von mir im Jahre 1904 konstruierten sehr ähnlich ist, nur daß sie nicht die Linse kühlen, sondern den Ofen selbst, welcher übrigens mit meinem sonst vollkommen gleich ist. (Ich bemerke, daß die amerikanischen Autoren es nicht für notwendig gefunden haben, zu erwähnen, daß ihr Instrument dem meinen von 1904 gleicht, so daß der uneingeweihte Leser glauben muß, es läge hier etwas ganz Neues vor.) Ich ziehe die Kühlung der Linse der des Ofens vor, da durch letztere große Temperaturunterschiede an verschiedenen Teilen der Heizröhre hervorgerufen werden, wodurch eine starke Luftzirkulation in dieser verursacht wird, was die nötige Temperaturkonstanz beeinträchtigt. Abgesehen davon, daß auch die Haltbarkeit des Ofens durch solche Temperaturdifferenzen nicht gefördert wird, wirkt ja die Abkühlung direkt dem Zwecke des Ofens entgegen, ohne irgendwelche Vorteile zu bieten.

Vergrößerungen. — Sehr starke Vergrößerungen sind naturgemäß hier wegen des zu großen Abstandes des zu untersuchenden Gegenstandes ausgeschlossen; sie sind in vielen Fällen auch nicht nötig, nur bei Beobachtung der Kristallisationsvorgänge hoch schmelzender Stoffe, z. B. Silikate, Gesteine, Schlacken, sind sie sehr erwünscht, aber gerade in diesem Falle muß der höhere Ofen II angewendet werden, und bei diesem kann man nur von 25 bis 132 vergrößern; ich verwende 4 verschiedene Objektive und stärkere Okulare, namentlich 3, 4, 5.

Um die Vergrößerung zu steigern, wird in den Tubus ein zweites, stärkeres Mikroskop oben eingeschoben, so daß man dann unter Anwendung des ausgezogenen Tubus zur Maximalvergrößerung von 132, aber, falls das stärkste Objektiv angewendet wird, sogar auf 375 für Ofen I kommt. In den meisten Fällen genügen Vergrößerungen von 20 bis 80, und bei sehr hohen Temperaturen, 1400—1600°, sind stärkere Vergrößerungen nicht gut möglich.

Von großer Wichtigkeit ist insbesondere bei Bestimmung von Umwandlungspunkten, Kristallisationsbeobachtungen das Photographieren der verschiedenen Stadien. Der photographische Apparat ist horizontal, damit man rasch abwechselnd photographieren und beobachten kann, und auf dem Mikroskoptubus ein Prisma angebracht, welches gestattet, sowohl auf den photo-

graphischen Apparat als auch auf das Objekt einzuschalten. Um gute Bilder zu erhalten, ist es nötig, ein rotes Farbenfilter zu gebrauchen und auch rote Platten anzuwenden (am besten bewährten sich Perutz-Platten). Es ist zweckmäßig, namentlich bei Schmelz- und Kristallisationsversuchen, in Intervallen von 50 zu 50° Bilder aufzunehmen, um die Veränderungen genau zu fixieren.

Sehr wichtig ist auch das Arbeiten mit Gasen, um Veränderungen, Schmelzen, Reaktionen in Gasen zu beobachten. Ein im Mikroskoptisch angebrachtes Nickelröhrchen ermöglicht den Zufluß eines beliebigen Gases; dieses kann durch ein zweites Röhrchen im obersten Teile des Ofens wieder abgeleitet werden. Bei Arbeiten mit Wasserstoffgas und ähnlichen Fällen, wo auch eine ganz geringe Diffusion vermieden werden soll, wird eine besondere Verschlußplatte oben angeschraubt, die Quarzglasplatte hindert dann das Gas am Entweichen; außerdem hat der Ofen einen eigenen lackierten Mantel, welcher oben und unten mit Mennige gedichtet wird, so daß das Gas nicht entweichen kann.

Personalia.

Dr. **George Thurland Prior**, seit 1887 Assistent im Mineral Department des British Museum in London, ist von den Trustees zum Keeper of Minerals ernannt worden. Er ist der Nachfolger von **L. Fletcher** (vergl. dies. Centralbl. 1909 p. 444).

Neue Literatur.

Petrographie. Lagerstätten.

Reinisch, R.: Gesteine der Heard-Insel.
Deutsche Südpolar-Expedition. **2. 1908.**

Riemann, C.: Die Geologie der deutschen Salzlagerstätten.
Staßfurt **1908.** 112 p. Mit Abbildungen.

Sacco, F.: La funzione pratica della geologia.
Bull. soc. geol. ital. **1907.** 32 p.

Schmidt, A.: Württembergs Salzwerk- und Salinenbetrieb in der Vergangenheit.
„Glückauf". **44. 1908.** 1000—1006.

Sjögren, H.: On järnmalmerna i granit på Lofoten och om parallelstrukturen hos de randiga torritenarna.
Geol. Fören. i Stockholm. Förh. **30. 1908.** 352—385.

Stiný, J.: Epidot-Amphibolit aus dem Ederbache bei Ötz (Ötztal).
Mitt. d. deutsch. naturw. Ver. beider Hochschulen. Graz. **1908.** 4 p.

Strischoff, J.: Neue geologische Untersuchungen in der Naphthalagerstätte von Grosny. (Russ.)
Grosny, Kaukasus. **1908.** 31 p.

Trobei, B.: Über porphyrische und porphyritische Gesteine des Bachergebirges.
Mitt. d. naturw. Vereins f. Steiermark. **44. 1907.**

Villarello, J. D.: Sur le remplissage de quelques gisements métallifères.
Mem. y Rev. d. l. Soc. cient. „Antonio Alzate". 26, 11. Mexico **1908.** 423—447.

Wervecke, L. van: Ist Aussicht vorhanden, im südlichen Teil des Oberelsaß durch Bohrungen Kohle aufzuschließen? Gutachten, abgegeben am 15. Dezember 1900.
Mitt. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen. VI, 2. **1908.** 277—286.

Widman, R.: Experiments with granitic powder to illustrate the composition of some quarternary clays in Sweden.
Bull. geol. Inst. Univ. Upsala. 8. **1908.** 184—189.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Arctowski, H.: Les Glaciers. Glaciers actuels et vestiges de leur ancienne extension.
Resultats du voyage du S. Y. Belgica. Rapports scientifiques exped. antarct. Belge. **1908**. 74 p. Mit 18 Tafeln.

Böse, E.: Vom Schauplatz des letzten großen mexikanischen Erdbebens.
Aus der Natur. **1908/09**. Heft 21. 655—662. 16 Fig.

Coijicć, J.: Grundlinien der Geographie und Geologie von Alt-Makedonien und Alt-Serbien, nebst Beobachtungen in Thracien, Thessalien, Epirus und Nordalbanien. I. Teil.
Petermann's Mitteil. Ergänzungsheft. **162**. **1908**. 392 p. 19 Taf.

Ducloux, E. H.: Aguas minerales alcalinas de la República Argentina.
Rev. Mus. de La Plata. **14**. **1907**. 9—52.

Gordon, T. E. and **Dixon**, A. F.: Curions waterworn markings on rocks at Droghbeg Co, Mayo.
Proc. Roy. Soc. Dublin. **1908**. 3 p. Mit 8 Fig.

Haas, H.: Die vulkanischen Gewalten der Erde und ihre Erscheinungen.
Wissenschaft u. Bildung. **38**. **1908**. 138 p. 42 Fig.

Herrera, C.: Informe sobre la labor de la comisión de Huarochiri en 1907.
Bol. Cuerp. Ing. de Minas, Perú. No. 66. **1908**. 1—25.

Leppla, A.: Geologische Vorbedingungen bei Staubecken.
Leipzig **1908**.

See, T. J. J.: New theory of earthquakes and mountain formation, as illustrated by processes now at work in the depths of the sea.
Proc. Amer. Phil. Soc. Philadelphia. **1907**. 48. p. Mit 3 Karten u. 4 Figuren.

Sola, J.: Estadistica sismologica de 1907 en Barcelona.
Mem. R. Academia de Ciencias etc. de Barcelona. (3.) **6**. No. 27—33. **1908**.

Strischoff, J.: Neue Art der Dislokation. (Russ.)
Grosny, Kaukasus. **1908**. 3 p. 1 Taf.

Wervecke, L. van: Gutachten über die Trinkwasserversorgung der Hochebene südlich der Orne, von Montois-la-Montagne bis Rezonville. Abgegeben am 8. Dezember 1899.
Mitt. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen. VI, 2. **1908**. 287—302. 4 Fig.

Wervecke, L. van: Beobachtungen über die Temperaturen des Grundwassers.
Mitt. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen. VI, 2. **1908**. 309—321.

Zoeppritz, K.: Seismische Registrierungen in Göttingen im Jahre 1906.
Nachr. kgl. Gesellsch. d. Wissensch. Göttingen. Math.-phys. Kl. **1908**. Heft 2. 129—190.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Andersson, J. G.: Geological fragments from Tierra del Fuego.
Bull. geol. Inst. Univ. Upsala. 8. **1908**. 169—183. Taf. 9—12.

Conzatti, M. C.: Les gisements fossilifères de la vallée de Oaxaca.
Mem. y Rev. d. l. Soc. cient. „Antonio Alzate". 26, 10. Mexico **1908**. 353—358. Taf. 15 (neogene Knochen).

Geinitz, E.: Ergebnisse der Brunnenbohrungen in Mecklenburg.
Mitt. a. d. geol. Landesanstalt, Mecklenburg **1908**. 43 p. 7 Taf.

Gerber, E.: Ein neuer Rhätaufschluß am Lattigwaldhügel bei Sping.
Mitt. Naturf. Ges. Bern. **1908**. 1—4.

Holst, N. O.: Efterskörd från de senglaciala lagren vid Toppeladugård.
Sveriges geol. undersökning. Afhandl. ser. C. No. 210. **1908**. 22 p.

Köllner, K.: Geologische Skizze von Nieder-Österreich.
Verl. F. Dausike, Leipzig u. Wien. **1908**. 43 p.

Lemoine, P.: Les glaciers de l'époque primaire.
Revue scientifique. 5. ser. 9. 27. Juni **1908**. 801—807.

Lemoine, P.: Les variations de faciès dans les terrains sédimentaires de Madagascar.
Soc. géol. France. 4. sér. 7. **1907**. 30—41.

Lewiński, J.: Les Dépôts jurassiques près la station Checiny et leur faune.
Bull. Acad. Sci. Cracovie. **1908**. 408—445. Taf. 22.

Moberg, J. C.: Om nomenklaturen för våra paleozoiska bildningar.
Geol. Fören. i Stockholm. Förh. **30**. **1908**. 343—351.

Nörregaard, E. M.: Nogle Bemaerkninger om Orthoceratitkalkens Petrografi.
Meddel. f. Lunds geol. Fältklubb. Köbenhavn. **1908**. 65—96. Taf. 6.

Pálfy, M. von: Die Umgebung von Abrudbánya.
Erläut. z. geol. Spezialkarte d. Länder d. ungarischen Krone. **1908**. 36 p.

Rothpletz, A.: Geologische Alpenforschungen. III. Die Nord- und Südüberschiebungen in den Freiburger Alpen.
München **1908**. 130 p. 17 Fig. 7 Taf.

Schmidt, R. R.: Der Sirgenstein und die eiszeitlichen Kulturepochen Schwabens.
Fundberichte aus Schwaben. **15**. **1907**. 1—7. Taf. 1—2.

Schmidt, W.: Die Kreidebildungen der Kainach.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **58**. **1908**. 223—246. Taf. 4—6.

Schuhmacher, E.: Übersichtskarte der wichtigeren Glazialbildungen der südlichen und mittleren Vogesen. Maßstab 1 : 200000.
Mitt. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen. VI, 2. **1908**. Taf. VI.

Simionescu, J.: Über das Vorkommen der Werfener Schichten in Dobrogea (Rumänien).
Verh. k. k. geol. Reichsanst. **1908**. 159—161.

Spethmann, H.: Geologische Probleme in der näheren Umgebung Lübecks.
Lübecksche Blätter. **1909**. 4. 8 p.

Spethmann, H.: Inner-Island.
„Globus". **94**. **1908**. 200—204. 5 Fig.

Stiný, J.: Über einige wenig bekannte Gletschertöpfe in der Umgebung von Nago in Südtirol.
Mitt. d. deutsch. naturw. Ver. beider Hochschulen. Graz. **1908**. 2 p.

Teiling, E.: En fossilförande postglacial Östersjölera å Ekera.
Geol. Fören. i Stockholm. Förh. **31**. **1909**. 52—64.

Trauth, F.: Über den Lias der exotischen Klippen am Vierwaldstätter See.
Mitt. geol. Ges. Wien. I. **1908**. 413—485. Taf. 15. 16.

Vadász, M. E.: Über die Juraschichten des südöstlichen Bakony.
Föld. Közl. **38**. **1908**. 725—727.

Wahnschaffe, F.: Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes.
Stuttgart **1909**. 3. Aufl. 405 p. 39 Fig. 24 Taf.

Wervecke, L. van: Die Tektonik des Sundgaues und ihre Beziehungen zur Tektonik der angrenzenden Teile des Juragebirges.
Mitt. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen. VI, 2. **1908**. 323—339. 3 Fig.

Wervecke, L. van: Zur Frage des Vorkommens von Kohle in der Gegend von Longwy, sowie im Großherzogtum Luxemburg und über die Randausbildung der Trias in der Luxemburgischen Bucht.
Mitt. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen. VI, 2. **1908**. 341—360.

Wervecke, L. van: Profil der Trias aus einer Tiefbohrung bei Dieuze.
Mitt. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen. VI, 2. **1908**. 361—368.

Wüst, E.: Die erdgeschichtliche Entwicklung und der geologische Bau des östlichen Harzvorlandes.
Aus: Heimatkunde des Saalkreises, einschließlich des Stadtkreises Halle und des Mansfelder Seekreises von W. Ule. Halle **1908**. 109 p. 1 Taf.

Paläontologie.

Cook, H. J.: A new Rhinoceros from the lower Miocene of Nebrasca.
Amer. Naturalist. **42. 1908.** 543—545. 2 Fig.

Dal Piaz. G.: Sui vertebrati delle arenarie mioceniche di Belluno.
Atti Acad. Sc. Veneto-Trentino-Istriana. N. S. Anno 5. **1908.** 106—120.

Douglass: Fossil horses from North Dakota and Montana.
Ann. Carnegie Mus. **4. 1908.** 267—277. 4 Taf.

Douglass: Rhinoceroses from the oligocene and miocene deposits of North Dakota and Montana.
Ann. Carnegie Mus. **4. 1908.** 256—266. 7 Fig. 3 Taf.

Douglass: Some oligocene Lizards.
Ann. Carnegie Mus. **4. 1908.** 278—285. 8 Fig.

Fritsch, A.: Miscellanea palaeontologica. I. Palaeozoica.
Prag **1907.** 23 p. 12 Taf.

Fritsch, A.: Problematica silurica.
Prag **1908.** 28 p. 12 Taf.

Fritsch, A., Paläozoische Arachniden.
Prag **1904.** 80 p. 15 Taf.

Häberle, D.: Paläontologische Untersuchungen triadischer Gastropoden aus dem Gebiet von Predazzo.
Verh. Naturhist. Mediz. Ver. Heidelberg. N. F. **9. 1908.** 247—631. 24 Fig. 5 Taf.

Holland, W. J.: A preliminary account of the pleistocene fauna discovered in a cave opened at Frankstown, Pennsylvania, April and May 1907.
Ann. Carnegie Mus. **4. 1908.** 228—233. 1 Fig. 2 Taf.

Holland, W. J.: An undetermined element in the osteology of the Mosasauridae.
Ann. Carnegie Mus. **4. 1908.** 162—167. 5 Fig.

Hyde, J. E.: *Camaraphorella*, a mississippian meristelloid Brachiopod.
Proceed. Boston. Soc. Nat. Hist. **34. 1908.** 35—65. Taf. 6—10.

Jaekel, O.: Neue Funde von Wirbeltieren aus Deutschlands Urzeit (Devonische Fische).
Aus der Natur. **4. 1908.** 424—429. 2 Fig.

Peterson, O. A.: Description of the specimen of *Stenomylus gracilis* Peterson.
Ann. Carnegie Mus. **4. 1908.** 286—300. 12 Fig.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Ueber Sphärosiderite in unmittelbarer Nachbarschaft des Rammelsberger Kieslagers.

Von **Bruno Baumgärtel** in Claustal.

(Mit 2 Textfiguren.)

In den Wissenbacher Schiefern, welche die vielumstrittene Kieslagerstätte des Rammelsberges bei Goslar beherbergen, sind Pyritkonkretionen eine weitverbreitete Erscheinung. Sie finden sich besonders häufig im jetzigen Hangenden des Erzlagers — das ist bei der überkippten Lagerung der Schichten am Rammelsberg[1] im geologischen Liegenden —, sind aber auch innerhalb der Lagerstätte selbst vorhanden und lassen sich endlich in den Dachschieferbrüchen des Steinbergs bei Goslar allenthalben beobachten. Neben ihnen gibt es im Rammelsberg eine zweite Art konkretionärer Bildungen, welche bisher in der Literatur nirgends erwähnt wird.

Dem langjährigen Direktor des Rammelsberger Erzbergwerkes Wimmer, welcher so eingehend alles beachtete, was der Bergbau neues erschloß, war ihr Auftreten nicht entgangen. In seiner bekannten Arbeit über den Rammelsberg[2] steht zwar nichts davon, jedoch erwähnt er das Vorkommen kurz in einem Bericht an die Direktorialbehörden vom 24. September 1875, der sich in den Akten der Berginspektion Rammelsberg befindet[3].

[1] Vergleiche das bekannte Profil des Rammelsberges von Klockmann in: Berg- und Hüttenwesen des Oberharzes 1895, 58, und Beushausen: Das Devon des nördlichen Oberharzes usw. Abhandl. der königl. preuß. geol. L.-A. Neue Folge. Heft 30. Berlin 1900.

[2] Wimmer, Vorkommen und Gewinnung der Rammelsberger Erze. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen. XXV. 1877. 119—131.

[3] Der betreffende Passus sei hier im Wortlaut wiedergegeben: An einer Stelle, wo der Abbau das hangende Nebengestein erreicht, „zeigt sich dieses als ein zum Teil milder, mit Kupferkies innig imprägnierter Schiefer. In diesem Schiefer liegen zahlreiche mehr oder minder große linsenförmige Knauern eines harten, tonig kieseligen Gesteins, die sich leicht auslösen lassen und weder mit Kupferkies eingesprengt noch mit Kupferkiestrümern durchzogen sind."

In neuerer Zeit wurden die in Rede stehenden Knauern wieder gefunden im Jahre 1906 beim Auffahren einer Strecke in die hangenden älteren Schichten hinein, die getrieben wurde, um für tiefer gelegene Abbaue Versatzmaterial zu gewinnen. Ihr Hauptverbreitungsgebiet scheint nach dem, was ich darüber erfahren konnte, das gegenwärtige Hangende der Erzlagerstätte zu sein, die Zone des sogenannten „Kupferkniestes“ [1], wenn sie nicht überhaupt ausschließlich auf diese beschränkt sind.

Die grauschwarzen Knollen besitzen die Gestalt von Linsen oder plattgedrückten Kugeln, deren kleinster Durchmesser etwa $\frac{2}{3}$ des größten Durchmessers beträgt. Oft sind sie auch etwas in die Länge gezogen und erhalten dadurch brotlaibähnliche Gestalt. Am häufigsten beträgt ihr größter Durchmesser 10—15 cm. Es gibt aber auch solche, bei denen er auf 5 cm heruntergeht; anderseits kann er bis 35 cm erreichen. An ihrem größeren Umfange weisen sie vielfach deutliche äquatoriale Furchen auf. Sie haben sich offenbar oft ganz glatt aus dem schiefrigen Nebengestein herauslösen lassen. Dann ist ihre Gestalt durch große Regelmäßigkeit ausgezeichnet. In anderen Fällen ist die äußere Form durch fest anhaftende Schieferfetzen ziemlich unregelmäßig geworden. Es kommt auch vor, daß mehrere rundliche Knollen durch Schiefermaterial fest miteinander verbunden sind.

Das spezifische Gewicht der rundlichen Gebilde beträgt 3,2—3,4. Es wurde bestimmt mittels der hydrostatischen Wage einmal an unversehrten Knollen, sodann an Bruchstücken von Knollen, welche, wie sich bei der nachfolgenden Zerkleinerung ergab, von den später noch zu erwähnenden Mineralien Pyrit und Schwerspat keine makroskopisch sichtbaren Körner enthielten.

Verschiedene mit der Quetschmaschine zerteilte Knollen lassen auf den Querschnitten folgende, zum Teil in nebenstehenden Abbildungen sichtbaren Erscheinungen erkennen: Ein dunklerer innerer Kern wird von einer äußeren helleren Hülle umgeben. Die Grenze zwischen beiden bildet die bis $\frac{1}{2}$ mm mächtige Ausfüllung eines Sprunges durch ein weißliches Mineral, welcher der äußeren Umgrenzung der Konkretion parallel verläuft. (Siehe Fig. 1.) Schlägt man die Knollen mit scharfen tangential gerichteten Hammerschlägen an, so springen wohl Teile der äußeren Schale glatt an dem Mineralband ab und es erscheint der weiß umkrustete Kern. Die in der äußeren hellen Zone des Querschnitts vielfach deutlich sichtbare Schichtung setzt auch durch den dunklen inneren Teil der kugeligen Gebilde hindurch; nur pflegt sie hier viel weniger gut erkennbar zu sein. Mitunter besteht das zwischen Kern und äußerer Schale vorhandene Mineral-

[1] Daß auch der frühere Fundort in demselben Lagerhorizont lag, geht aus Wimmer's unter 3) auf p. 577 angeführter Schilderung hervor.

band, das übrigens nicht immer zusammenhängend entwickelt ist, sondern große Lücken aufweist, aus Schwefelkies an Stelle des weißlichen Minerals. Bisweilen liegt die dunkle innere Partie etwas exzentrisch, so daß die Schale auf der einen Seite weniger

Sphärosiderite aus dem Rammelsberg. $^1/_2$ natürlicher Größe.

Fig. 1.

p = Schwefelkies Fig. 2. b = Schwerspat

breit ist als auf der anderen. In der Mitte findet sich fast immer grobspätiger, gelblich umrandeter Schwerspat, in welchem wie auch in dessen Nachbarschaft mit der Lupe Pyritfünkchen festzustellen sind. (Zu allen den zuletzt erwähnten Erscheinungen vergleiche Fig. 2.) Die eine der Knollen ist deutlich septarienartig zersprungen. In den vom Zentrum nach außen verlaufenden,

sich schließlich auskeilenden Rissen hat sich an den Wandungen zunächst bräunlicher Eisenspat angesetzt. Der dazwischen noch verbleibende Raum ist mit Schwerspat ausgefüllt worden. Auch bei den in den Konkretionen fast immer zu beobachtenden, dem Umriß parallel verlaufenden, meist weißlichen Mineralschnüren handelt es sich sicherlich gleichfalls um nachträglich ausgefüllte Risse. Das wird außer durch das später noch zu besprechende mikroskopische Bild erwiesen durch den Umstand, daß sich bisweilen in den Knollen infolge unvollkommener Erfüllung an ihrer Stelle klaffende Hohlräume finden. Die Wandungen derselben sind mit kleinen Spateisensteinkristallen bekleidet; außerdem treten in ihnen größere Gipskristalle auf. Das zuletzt genannte Mineral findet sich vielfach auch als blätteriger Überzug außen auf den Knollen.

Die rundlichen Gebilde enthalten hier und da makroskopisch sichtbare Versteinerungen und zwar liegen diese nicht im zentralen Teile, sondern mehr nach dem Rande zu. Von den auf den Zerteilungsflächen der Kugeln sichtbar werdenden Durchschnitten solcher Petrefakten ist einer mit ziemlicher Sicherheit als ein Goniatit zu deuten, während ein anderer offenbar einen *Orthoceras* darstellt, bei dem der Sipho als deutlicher scharfer Kreis zu erkennen ist. Einen großen Reichtum der Konkretionen an Überresten von Lebewesen enthüllt aber erst die mikroskopische Untersuchung.

Dünnschliffe, die aus verschiedenen Teilen der Knollen hergestellt wurden, zeigen u. d. M. folgende Erscheinungen: Die äußere hellere Hülle besteht aus einem mosaikartigen Gemenge von kristallinen Körnchen eines Carbonspates, zwischen denen sich schwärzliche Tonschiefersubstanz vorfindet. Quarz tritt auf einmal in ganz vereinzelten kleinen Körnern, sodann auf feinsten Rissen, die das Spataggregat durchsetzen. Dieser Spat, der sich u. d. M. in nichts vom Kalkspat unterscheidet, ist ebenso wie das weißliche Mineral, welches das öfter erwähnte, in Fig. 1 sichtbare Band vorzugsweise zusammensetzt und das Material, aus dem die Versteinerungen bestehen, Eisenspat. Er zeigt, mit kalter Salzsäure behandelt, keine Kohlensäureentwicklung. Mit Hilfe der Schröder van der Kolk'schen Methode läßt sich nachweisen, daß ein Brechungsexponent von ihm höher ist als 1,74, der Brechungsexponent des Methylenjodids.

In den viel feinkörnigeren zentralen Partien ist neben Eisenspat schwarze Schiefersubstanz reichlicher vorhanden, wodurch dieselben schon makroskopisch dunkler erscheinen. Sie sind ferner ausgezeichnet durch das massenhafte Auftreten von kleinsten Versteinerungen, die bei der Betrachtung mit bloßem Auge als weiße Punkte und Striche erscheinen (Fig. 1). Die gestreckten Formen sind anscheinend Tentaculiten. Daneben sieht man kreisförmige

und elliptische Querschnitte, beide oft ineinandergeschachtelt. Andere wieder sind aufs mannigfachste gekrümmt und gewunden. Nach freundlichen Mitteilungen des Herrn Prof. Bode, dem ich sie zeigte, dürfte es sich um embryonale Formen meeresbewohnender Tiere handeln. Unregelmäßig gestaltete Hohlräume innerhalb der dunkleren Teile der Knollen sind so ausgefüllt worden, daß sich an den Wandungen zunächst eine dünne, aus Quarzkörnchen und vereinzelten Pyritkriställchen bestehende Schicht bildete, während dann das Innere Schwerspat einnimmt. Pyritkristalle finden sich übrigens auch unabhängig von solchen späteren Zuführungen mitten im Eisenspataggregat. Bei den fast genau in der Mitte der Knollen mit großer Regelmäßigkeit auftretenden Schwerspatmassen (Fig. 2), die gleichfalls als nachträgliche Hohlraumausfüllungen zu betrachten sind, beobachtet man von den Wandungen nach innen folgende Mineralien: Quarz, Zinkblende und Pyrit, dann überwiegend Schwerspat. Die Zinkblende ist die Ursache der schon erwähnten gelblichen Umrandung dieses Schwerspats.

Die ungefähre Grenze zwischen versteinerungsführendem inneren Kern der Knollen und der äußeren Zone, die meist versteinerungsfrei ist, stellt der mit Mineralien erfüllte, etwa dem äußeren Umriß parallel verlaufende Sprung dar. Genau stimmt das nicht. Vereinzelt treten Versteinerungen auch außerhalb desselben auf, aber immer nur in seiner unmittelbaren Nähe.

Das Mineralband weist u. d. M. deutlich bilateral symmetrische Struktur auf. An den beiderseitigen Wänden bildete sich zunächst hellgelbliche Zinkblende, dann nach innen ragende Spateisenkristalle. Darauf folgt rechts wie links Quarz. Der noch verbleibende Hohlraum ist wiederum mit Schwerspat ausgefüllt worden, zu dem sich Pyritkristalle und ganz vereinzelt Körnchen einer rötlichen Zinkblende gesellen. Kristallisation des unmittelbaren Nebengesteins, das sind also die vorliegenden Knollen, sowie die Bildung und Ausfüllung des Hohlraums können zeitlich nicht weit voneinander getrennt gewesen sein. Denn die Grenze zwischen beiden ist unscharf. Die Verbandsverhältnisse sind ähnliche, wie etwa bei einem grobkörnigen Granit, welcher gangförmig in einem feinkörnigeren auftritt. Ein Dünnschliff durch eine Knolle, bei welcher der Sprung durch Pyrit ausgefüllt ist, läßt u. d. M. als weiteres Füllmineral faserigen Quarz erkennen.

Die äußeren Teile der Knollen enthalten nach der quantitativen chemischen Analyse[1] 10,93 % Fe und 0,164 % P, die inneren Teile 8,84 % Fe und entsprechend der größeren Beteiligung organischer Reste an ihrer Zusammensetzung 0,23 % P.

[1] Für die Ausführung dieser Bestimmungen spreche ich Herrn W. Goldbeck, Assistent am eisenhüttenmännischen Institut der Kgl. Bergakademie zu Claustal, meinen verbindlichsten Dank aus.

Der milde schwarze Schiefer, in welchen die Konkretionen eingebettet sind, besitzt das spezifische Gewicht 2,8 und enthält 3,15 % Fe. Ein Phosphorgehalt konnte in ihm nicht nachgewiesen werden.

Nach dem beschriebenen mineralogischen und chemischen Befunde sind die Konkretionen als Sphärosiderite zu bezeichnen.

Die Entstehung dieser Gebilde dürfte auf folgende Weise vor sich gegangen sein: In einen noch nicht zum Gestein verfestigten, geschichteten Tonschieferschlamm, der hier und da kleine Anhäufungen von Gehäusen meeresbewohnender Lebewesen enthielt, gerieten Lösungen von Eisensalzen. Dadurch wurde der kohlensaure Kalk der Tierschalen in Eisenspat umgewandelt. Nach dieser Pseudomorphose dienten die Versteinerungen weiter sich ausscheidendem Eisenspat, zu dem die verwesende organische Substanz der Weichteile die Kohlensäure liefern konnte, als Ansatzpunkte. Bei der allmählich beginnenden Austrocknung des Sediments und der in ihm enthaltenen Konkretionen bildeten sich in den inneren Teilen der letzteren, da das Gefüge hier infolge der vorhandenen Versteinerungen viel lockerer war, sowie an der Grenze zwischen der zentralen Partie und der kompakteren gleichmäßig kristallinen Hülle durch Kontraktion Risse heraus, die in der beschriebenen Weise nachträglich ausgefüllt wurden.

Zur Zeit der Aufrichtung der Schichten am Rammelsberge müssen die Sphärosiderite bereits als fertige Gebilde vorhanden gewesen sein. Sie weisen als Spuren des Gebirgsdrucks, den sie mitsamt dem umgebenden Gestein erlitten haben, allenthalben randlich glänzende Rutschflächen und Harnische auf und u. d. M. zeigt der Eisenspat bisweilen ausgezeichnete undulöse Auslöschung.

Die Feststellung solcher Bildungen in unmittelbarer Nachbarschaft des Rammelsberger Erzlagers hat für die Frage nach der Entstehung der Lagerstätte selbst insofern eine Bedeutung, als sie das Vorhandensein von Erzlösungen in dem Meere der Devonzeit, aus welchem die Gesteine des Rammelsberges zum Absatz gelangten, erweist.

Mineralogisches Institut der Kgl. Bergakademie
zu Claustal, 9. Juni 1909.

Vorläufige Mitteilung über einen neuen Phytosaurus-Schädel aus dem schwäbischen Keuper.

Von **F. v. Huene** in Tübingen.

Mit 7 Textfiguren.

Im Jahre 1905 erhielt das geologische Museum in Tübingen aus dem Stubensandstein des Steinbruches der Unteren Mühle bei Trossingen (im südwestlichen Württemberg) einen sehr großen *Phytosaurus*-Schädel, dessen Präparation erst im Herbst 1908 vollendet wurde. Von Herrn Prof. Koken wurde mir freundlichst die Bearbeitung desselben übertragen. Der Schädel gehört zu *Phytosaurus Plieningeri* H. v. Meyer, er ist wesentlich größer als die bisher vorhandenen Exemplare, er übertrifft auch alle sonst bekannten Phytosaurier an Größe (103 cm Länge).

Die Erhaltung ist eine vorzügliche, es ließen sich alle Nähte sehr genau verfolgen. Namentlich gelang es auch durch mühsame Präparation, die Gaumenknochen von beiden Seiten freizulegen. Der Unterkiefer ist nicht vorhanden.

Es sollen hier nur einige der wichtigsten Punkte herausgegriffen werden:

1. Das Vorhandensein von Septomaxillaria.

Schon H. v. Meyer war 1862 (Paläontogr. **10**. p. 242 und Taf. 41 Fig. 2) an seinem *Belodon planirostris* aufgefallen, daß „der innere Teil der Nasenbeine, welcher von dem äußeren durch die vom vorderen (Nasen-)Lochwinkel nach vorne verlaufende Naht getrennt wird, dreizinkig in den Zwischenkiefer eingreift". Drei Jahre später (Paläontogr. **14**. p. 106, Taf. 25) nennt derselbe diesen „inneren Teil der Nasenbeine" zögernd „ein überzähliges Knochenpaar". Von dieser Stelle hat auch Koken (Paläont. Abh. **3**. 1886. p. 404 [96]) ohne eigene Anschauung dasselbe übernommen. Alle anderen Beobachter haben — soweit ich mich in der Literatur davon überzeugen konnte — diese meist deutlich sichtbaren Suturen, weil sie unverständlich schienen, völlig ignoriert. Durch H. v. Meyer's Abbildungen wurde ich darauf aufmerksam. Der neue Schädel ist insofern nicht ganz günstig, als die Stelle vor den Nasenlöchern schon zu Lebzeiten des Tieres verletzt und stark mißbildet ist.

Das Knochenpaar (Fig. 1) ist klein und liegt direkt vor den Nasenlöchern, deren Vorderrand und einen Teil der Mittelscheidewand es bildet. Die Spitzen reichen nach vorne nicht ganz so weit wie die Nasalia. Das normale Verhältnis ist bei dem neuen Schädel nur links zu sehen[1], während rechts infolge der Ein-

[1] Es stimmt mit dem jetzt im British Museum befindlichen Schädel von *Phytosaurus Plieningeri* überein.

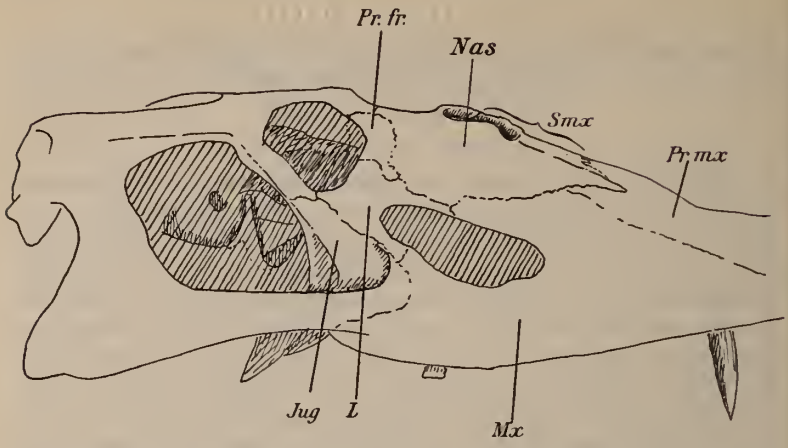


Fig. 1. *Phytosaurus Plieningeri* H. v. M. sp. Rechte Seitenansicht des Tübinger Schädels stark verkleinert. Ohne Schnauzenspitze. Um ein typisches Bild zu geben, ist das Septomaxillare und die Spitze des Nasale der linken Seite spiegelbildlich auf der rechten Seite eingezeichnet und die Verletzung vor der Nasenöffnung fortgelassen. Man beachte im Inneren des unteren Schläfenloches die Lage des Epipterygoides und des Rostrums (cf. Fig, 7).

Jug. = Jugale; *L.* = Lacrymale; *Mx.* = Maxillare; *Nas.* = Nasale; *Pr. fr.* = Präfrontale; *Pr. mx.* = Prämaxillare; *Smx.* = Septomaxillare.

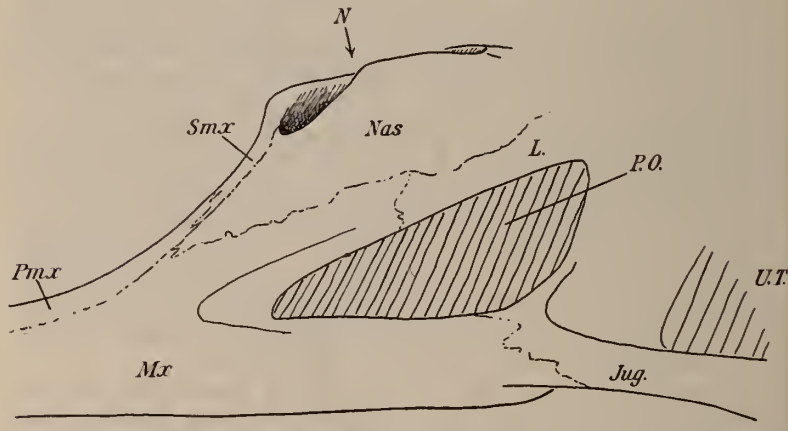


Fig. 2. *Phytosaurus planirostris* H. v. M. sp. Aus dem Stubensandstein von Aixheim. Original in Tübingen, stark verkleinerter Teil der linken Schädelansicht.

N. = Nasenöffnung; *P. O.* = Präorbitaldurchbruch; *U. T.* = Unterer Temporaldurchbruch. Übrige Bezeichnungen wie in Fig. 1.

drückung der Schädelwand das Septomaxillare abnorm in die Breite gewachsen ist und auch die Spitze des Nasale verkürzt ist.

Dasselbe Knochenpaar habe ich bei *Ph. Kapffi* in Stuttgart an 4 Schädeln (No. 4378, 4379—80, 5726 und 5735) feststellen können. Bei dieser Art endet das Nasale vorn mit viel kürzerer Spitze, das Septomaxillare aber ist viel länger und breiter.

Auch bei *Phytosaurus (Mystriosuchus) planirostris* habe ich an einem Tübinger Schädel (Fig. 2) die Septomaxillaria sehr deutlich beobachten können, ebenso in Stuttgart. Bei dieser Art sind sie wesentlich kürzer als die Nasaliaspitzen, und zwar in höherem Grade als bei *Ph. Plieningeri*.

An den amerikanischen Phytosauriden *Rhytidodon* und *Palaeorhinus* sind die Septomaxillaria bisher noch nicht beobachtet worden, aber nach meiner Überzeugung sicher vorhanden. Vielleicht übrigens

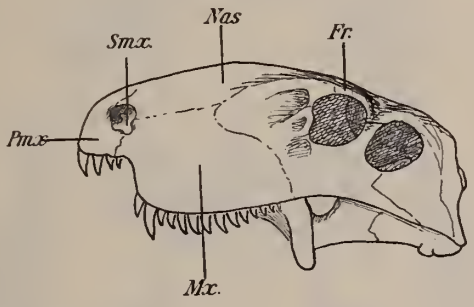


Fig. 3. *Dimetrodon gigas* aus dem Perm von Texas. Stark verkleinerte Kopie nach Case l. c.
Fr. = Frontale. Übrige Bezeichnungen wie in Fig. 1.

sind die beiden Furchen vor den Nasenlöchern in Mc Gregor's Fig. 12, p. 58 Mem. Amer. Mus. Nat. Hist. 9. 2. 1906 als Lateralränder der Septomaxillaria zu verstehen.

Die Identifizierung dieses „überzähligen" Knochenpaares bot eine gewisse Schwierigkeit, da es unter den üblichen Schädelknochen nicht figuriert. Durch Dr. Versluys wurde ich auf die Möglichkeit gebracht, daß es Septomaxillaria sein könnten. Das wurde mir durch das Studium namentlich der Gaupp'schen Arbeiten sehr wahrscheinlich und Prof. Gaupp hat mir das bei einer Besichtigung des Schädels mit Gewißheit bestätigt.

Die Septomaxillaria sind embryonale Gebilde, die bei Amphibien, Reptilien und Säugetieren vorhanden sind. Sie pflegen das Jakobson'sche Organ zu überdecken. Die Septomaxillaria verschmelzen vor der fertigen Ausbildung des Schädels mit der Praemaxilla. Am fertigen Schädel ist in den seltensten Fällen noch ein Fortsatz

zu erkennen, der auf die Septomaxillaria zurückzuführen ist. Meist verschwinden sie völlig.

Bei einzelnen Arten bleiben die Septomaxillaria aber doch am ausgewachsenen Schädel erhalten. So bildet Gadow (The Cambridge Natural History. Vol. VIII. Amphibia and Reptilia. 1901. p. 596, Fig. 155—156) von einer Schlange *Eunectes murinus* das Turbinale in ähnlicher Lage ab. Das Turbinale ist aber (nach Gaupp) nichts anderes als das Septomaxillare. Auch bei *Varanus griseus* bildet Gadow (l. c. p. 542, Fig. 138) das Turbinale ab. Unter fossilen Tieren ist das Septomaxillare meines Wissens erst einmal beschrieben worden, nämlich von *Dimetrodon gigas* (Fig. 3) aus dem Perm von Texas durch Case (Journ. of Geology. **12**. 1904.

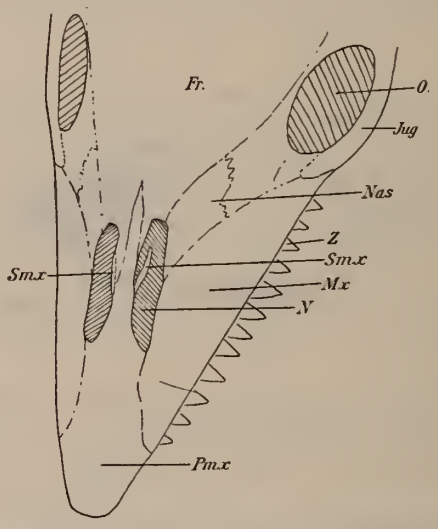


Fig. 4. *Tylosaurus dyspelor* Cope. Aus der oberen Kreide von Kansas. Original in Tübingen. Stark verkleinerte Dorsalansicht der Schädelspitze. *O.* = Orbita; *Z.* = Zähne. Übrige Bezeichnungen wie in Fig. 1—3.

p. 308 und Fig. 1 u. 2). Hinzufügen kann ich noch *Tylosaurus dyspelor* aus der oberen Kreide von Kansas, von dem das geologische Museum in Tübingen (Fig. 4) ein ausgezeichnetes Skelett mit Schädel besitzt; hier sind es zwei lange schmale Knochen am medialen Rande eines jeden Nasenloches, die aber durch die Praemaxilla noch voneinander getrennt sind und die mit dem Hinterrande die Nasalia berühren.

2. Lage und Ausdehnung der Gaumenknochen.

Die Gaumenansicht ist von *Phytosaurus Kapffi, Plieningeri* und *planirostris* gut bekannt, dazu ist nichts wesentliches hinzuzufügen,

es sei denn, daß hieraus mit Sicherheit geschlossen werden kann, daß bei *Palaeorhinus* (Lees: Journ. of Geology. **15**. 1907. p. 123) der Vomer nicht zwischen den Pterygoiden bis an das Hinterende des Gaumens reichen kann, sondern daß Lees die mediane Verdickung beider Pterygoide irrtümlich für den Vomer gehalten hat. Was über die Gaumenknochen Neues zu sagen ist, ist dadurch ermöglicht, daß sie an dem neuen Schädel von beiden Seiten, also auch von oben, freigelegt sind (Fig. 5).

Es hat sich gezeigt, daß die Pterygoide an ihren Medianrändern hoch aufsteigende Lamellen (6—7 cm) besitzen, die das lange Rostrum sphenoidale zwischen sich einschließen und die vorne von den aufsteigenden Lamellen des Vomer fortgeführt

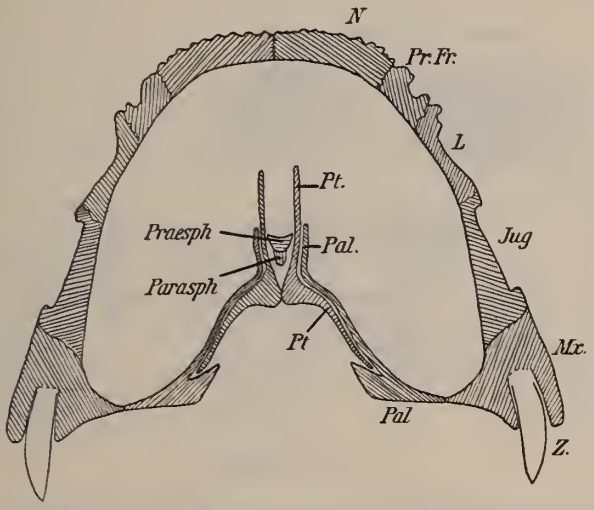


Fig. 5. *Phytosaurus Plieningeri* H. v. M. sp. Konstruierter Querschnitt durch den Schädel zwischen Orbita und Präorbita. Stark verkleinert. *Pal.* = Palatinum; *Parasph.* = Parasphenoid; *Präsph.* = Präsphenoid; *Pt.* = Pterygoid. Übrige Bezeichnungen wie oben.

werden. Die medianen, auf der vertieften Gaumenfläche zusammenstoßenden Ränder der Pterygoide sind wulstig verdickt.

Die Palatina haben eine sehr viel größere Ausdehnung, als man bis jetzt wußte. Die an der Gaumenfläche sichtbare mediale Längssutur zwischen Palatinum und Pterygoid hielt man für ihren Medialrand. Es geht aber — wie der Tübinger Schädel zeigt — auf der Oberseite eine breite dünne Lamelle ab, die sich in der ganzen Länge dem Pterygoid auflegt und auch noch bis zur halben Höhe die aufsteigenden Lamellen der Pterygoide bedeckt.

Die Vomera haben ebenfalls eine sehr viel größere Ausdehnung, als die Gaumenansicht vermuten läßt. Die Vomera überdecken oben die Vorderränder der Palatina und die lateralen horizontalen Lamellen der Maxillen, ebenso die hinteren medianen Spitzen der Prämaxillen, so daß sie also neben und vor den Choanen eine lange und gaumenbreite Fläche einnehmen, aber nur zum kleinsten Teil am Gaumen von unten her sichtbar werden.

3. Die hinteren Flügel der Pterygoide.

Bekanntermaßen erstreckt sich das Pterygoid weit rückwärts und kommt mit einem entsprechenden lamellenartigen Fortsatz des Quadratum zur Deckung. Man hat aber bisher nicht gewußt, wie

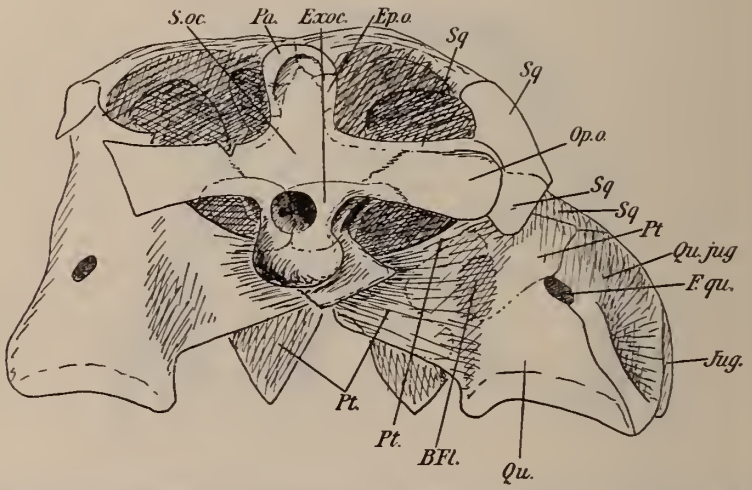


Fig. 6. *Phytosaurus Plieningeri* H. v. M. sp. Tübinger Schädel. Ansicht von hinten und etwas rechts. Stark verkleinert.

B. Fl. = Beschädigte Fläche; *Ep. o.* = Epioticum; *Exoc.* = Exoccipitale; *F. qu.* = Foramen quadrati; *Qu. jug.* = Quadratojugale; *S. oc.* = Supraoccipitale; *Sq.* = Squamosum. Übrige Bezeichnungen wie oben.

weit dieser Fortsatz reicht. Nach Beschreibungen und Abbildungen, auch der neuesten Arbeit von Mc Gregor (Mem. Amer. Mus. Nat. Hist. 9. 2. 1906), soll er mit einer unteren medialen Spitze dicht neben (und über) dem Beginn der Gelenkfläche des Quadratum endigen, oben aber längst nicht so weit reichen.

Betrachtet man einen Phytosauridenschädel schräg von lateral und hinten (Fig. 6), so sieht man, daß eine dreieckige, mit der Spitze nach vorn gerichtete Knochenfläche vom Squamosum und Quadratojugale begrenzt wird; die untere Sutur erreicht das Foramen

quadrati. Diese Fläche scheint bisher dem Quadratum zugeschrieben worden zu sein. An dem neuen Tübinger Schädel sieht man aber, daß das Pterygoid in der oberen Hälfte der pterygo-quadratischen Lamelle sich ununterbrochen unterhalb dem Paroccipitale bis zum Squamosum fortsetzt und in die eben genannte Fläche übergeht, die vom Quadratojugale begrenzt wird. Diese Beobachtung ist bei der guten Erhaltung des Schädels (auf der rechten Seite) keinem Zweifel unterworfen und sie ist auch auf meine Bitte von Herrn Prof. Koken ausdrücklich bestätigt worden. Die untere Naht zieht vom Foramen quadrati erst horizontal weiter medialwärts, dann folgt allerdings nicht eine kurze oder wenig gezackte Verbindung nach der Endnaht am Unterrande der pterygo-quadratischen Lamelle, sondern eine tiefe, fast kreisförmige Einbuchtung, dann aber eine direkte Verbindung nach der längst bekannten unteren Nahtstelle. Dieses äußerste Ende des Pterygoidfortsatzes ist eine außerordentlich dünne und zarte Lamelle, besonders oberhalb dem Foramen quadrati, die nur mit großer Vorsicht bei der Präparation erhalten werden kann; die Hauptstärke der Knochenwandung macht stets das Quadratum aus. Bei dem Tübinger Schädel ist scheinbar eine Lakune in der Verknöcherung (kreisförmige Bucht) geblieben; zum Teil könnte die Lücke auch bei der Präparation entstanden sein. An den *Phytosaurus*-Schädeln in Stuttgart ist diese Stelle meist nicht tadellos erhalten, aber bei *Ph. Kapffi* (No. 5726) ist die Naht zu verfolgen (2mal rechtwinklig gebrochen, treppenförmig), und zwar ohne die tiefe Einbuchtung des Tübinger Schädels.

Es besteht also die auffallende Tatsache, daß der quadratische Fortsatz des Pterygoides so lang ist, daß die laterale Außenwand des Schädels erreicht wird.

4. Epipterygoid.

An dem neuen Tübinger Schädel sind beide Epipterygoide gut erhalten, es fehlen nur die obersten Enden (Fig. 7). Sie sind lange, dünne Knochenstäbchen, die sich nach unten verbreitern, besonders nach vorne. Sie sind an ihrer Basis vom Pterygoid durch Naht getrennt. Bei *Phytosaurus Kapffi* in Stuttgart (No. 5729) sind sie ebenfalls zu erkennen.

Die Epipterygoide erinnern nicht wenig an *Ceratosaurus* (Hay: Proceed. U. S. Nat. Mus. **35**. 1908. p. 360. Fig. 2).

5. Das Rostrum sphenoidale.

Das Rostrum des Sphenoides konnte an dem neuen Tübinger Schädel fast vollständig freigelegt werden (Fig. 7). Es ist sowohl ein Parasphenoid als auch ein Präsphenoid vorhanden, wie z. B. bei den Vögeln, während den Eidechsen das knöcherne Präsphenoid und den Krokodilen das Parasphenoid fehlt.

Das Parasphenoid nimmt nach vorne zu rasch an Höhe ab. Da aber die Spitze zwischen den aufsteigenden Lamellen der Pterygoide und unter dem Präsphenoid liegt, bleibt die Länge unbekannt. Ich glaube aber doch, daß es viel kürzer ist als das Präsphenoid. Letzteres hat auf der Oberseite eine anfänglich tiefe, später flachere Rinne und zwei sehr scharfe Kanten. Es senkt sich nach vorne ein klein wenig abwärts, die äußerste Spitze konnte nicht mehr freigelegt werden, aber es gelang bis beinahe zum Vorderrande der Pterygoide und dem Beginn der

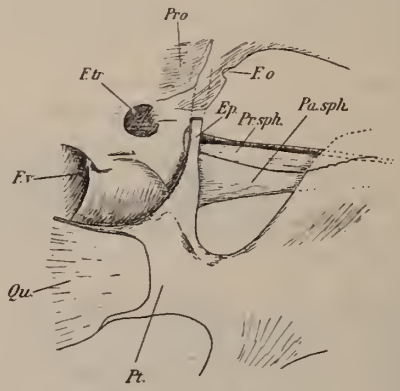


Fig. 7. *Phytosaurus Plieningeri* H. v. M. sp. Blick durch das rechte untere Schläfenloch in die Schädelmitte (vergl. Fig. 1). Verkleinert.
Ep. = Epipterygoid; *F. o.* = Foramen opticum; *F. tr.* = Foramen trigemini (ovale); *F. v.* = Fenestra vestibuli (ovalis); *Pro.* = Prooticum (ein Vorsprung desselben); *Qu.* = Apophysis pterygoidalis quadrati. Übrige Bezeichnungen wie oben.

Choanen tief zwischen den aufsteigenden Lamellen der Pterygoide und dicht über der Gaumenfläche. Ein kurzes Stück weit ist das Präsphenoid auch an dem Stuttgarter Schädel von *Phytosaurus Kapffi* (No. 5729) zu sehen.

6. Lagebeziehungen von Exoccipitale und Paroccipitale.

Wie ich glaube zum erstenmal an einem Phytosauriden, konnte an dem Tübinger Schädel wenigstens ein Stück weit (Fig. 6) die Sutur zwischen Ex- und Paroccipitale (= Opisthoticum) verfolgt werden, wenigstens fand ich in der Literatur keine bestimmten Angaben darüber. Das Exoccipitale ist so klein wie bei *Sphenodon* und bei weitem der größte Teil des seitlichen Fortsatzes gehört wie dort dem Paroccipitale an (Fig. 6).

Der Tübinger Schädel von *Phytosaurus Plieningeri* hat außer diesen und anderen osteologischen Dingen, die andernorts ausführlicher besprochen werden sollen, auch in bezug auf die Gattungsbegrenzung Interessantes ergeben.

Mystriosuchus.

Die eine Art *planirostris* soll die Gattung *Mystriosuchus* bilden, während die beiden anderen *Kapffi* und *Plieningeri* zu *Belodon* gerechnet werden. Nach Fraas, der die Gattung *Mystriosuchus* aufgestellt hat, liegt der Unterschied zwischen *Mystriosuchus* und *Belodon* hauptsächlich in der Bezahnung und in der durch die niedrige Schnauze bedingten, völlig verschiedenen Physiognomie. Die letztere kann übrigens für Gattungsunterschiede kaum in Betracht kommen. Auch die etwas abweichende Zahnform ist nicht schwerwiegend, schon an und für sich bei Reptilien nicht, namentlich aber deshalb, weil die Art *Plieningeri* auf das beste zwischen den Arten *Kapffi* und *planirostris* vermittelt: bei *planirostris* sind bekanntlich sämtliche Zähne von rundem Querschnitt, bei *Kapffi* (mit Ausnahme der langen Reißzähne) komprimiert und mit scharfen Längskanten versehen; bei *Plieningeri* entsprechen die hintersten Zähne denen von *Kapffi*, alle übrigen (die Mehrzahl) aber *planirostris*. Auch im Schädelbau vermittelt *Plieningeri* in ausgezeichneter Weise zwischen den beiden anderen Arten. Knochenwucherungen können auf der Schnauze bei *planirostris* und *Plieningeri* vorhanden sein oder fehlen, beide Formen sind vertreten, möglicherweise deuten sie Geschlechtsunterschiede an.

Ich schlage demgemäß vor, diese 3 Arten wieder wie ursprünglich zu einer und derselben Gattung zu rechnen. Unter den in Frage kommenden Gattungsnamen ist *Mystriosuchus* der jüngste (1896), muß also fallen, *Belodon* (1842 [1]) wäre ein sehr passender Gattungsname, aber Jäger hat 1828 den allerdings auf einem Irrtum beruhenden Namen *Phytosaurus* eingeführt. Die von ihm damals aufgestellten Arten *cubicodon* und *cylindrodon* lassen sich nicht mehr identifizieren; über die Gattung aber kann kein Zweifel herrschen. Mc Gregor hat die Gattungsbezeichnung *Phytosaurus* für die Arten *Kapffi* und *Plieningeri* zu ihrem Recht gebracht. Fraas, dem die „Ausschaltung eingebürgerter guter Namen" unsympathisch ist, macht dagegen geltend (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. 1907. p. 108, Anm.), daß man die von Jäger beschriebenen Stücke nicht sicher mit *Belodon* identifizieren könne. Das trifft allerdings zu, wenn man unter *Belodon* nur die beiden Arten *Kapffi* und *Plieningeri* begreift, es ist aber hinfällig, wenn man die andere „Gattung" *Mystriosuchus planirostris* mit hinzu-

[1] Die zuerst aufgestellte Spezies ist bezeichnenderweise *Plieningeri* und nicht etwa *Kapffi*.

rechnet, denn einer dieser drei Arten müssen die Jäger'schen Stücke angehören, ohne daß man allerdings entscheiden kann welcher, aber für den Gattungsbegriff ist das belanglos. Das Prioritätsprinzip entscheidet ohne Rücksicht auf persönlichen Geschmack. Man wird also die von Mc Gregor rehabilitierte Gattungsbezeichnung ***Phytosaurus*** nicht nur für *Kapffi* und *Plieningeri*, sondern auch für *planirostris* anwenden müssen.

Ich möchte diese Zusammenfassung insofern noch erweitern, als mir alles dafür zu sprechen scheint, daß *Rhytidodon carolinensis* ebenfalls dahin gehört. Skelett und Schädelreste stehen *Phytosaurus planirostris* so nahe, daß man durch keinen Gattungsschnitt sie trennen sollte. Wie es mit *Palaeorhinus Bransoni* steht, wird erst eine von Prof. Williston in Aussicht gestellte genauere Beschreibung und Abbildung zeigen. Ob die etwas größere Länge des Schädels bis zu den Narinen die Gattungsabtrennung rechtfertigt, ist mir sehr zweifelhaft.

Die Gattung *Phytosaurus* enthält sechs [1] sichere Spezies: *Kapffi* H. v. Meyer (inkl. *ingens* Fraas), *Plieningeri* H. v. Meyer, *planirostris* H. v. Meyer, *arenaceus* Fraas [2], *buceros* Marsh [3] und *carolinensis* Emmons.

Kurze Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut zu Freiburg (Schweiz).

1. Ueber die Winkelverhältnisse des Benitoit.

Von **H. Baumhauer.**

Die Kristallform des Benitoit, dieses neuen und interessanten, von S. Louderback zuerst beschriebenen Minerals, wurde soeben von C. Hlawatsch eingehend untersucht (dies. Centralbl. 1909, p. 293). Louderback gab die Kristallklasse schon als „hexagonal, trigonal Subdivision" an, und Hlawatsch macht es sehr wahrscheinlich, daß der Benitoit der ditrigonal-bipyramidalen Klasse angehört. Damit wäre das erste Beispiel für diese Klasse gefunden. Eine Schwierigkeit scheinen allerdings die auf M (10$\bar{1}$0) von Hlawatsch beobachteten Wachstumsfiguren zu bieten, da sie anscheinend der ditrigonal-bipyramidalen Symmetrie widersprechen,

---

[1] Die rhätischen, *Termatosaurus Albertii* bezeichneten Zähne dürften doch Plesiosauriern und nicht (wie Mc Gregor meint) Phytosauriern angehören.

[2] Obwohl es sich nur um ein Fragment handelt, ist doch des sehr viel älteren Horizontes wegen eine eigene Spezies sicher anzunehmen.

[3] Die als *superciliosus*, *scolopax* und *Ganei* beschriebenen Arten könnten nach Mc Gregor zu *buceros* gehören.

indessen sind gerade die M-Flächen oft so beschaffen, daß sie wohl, wie man ähnliches auch an anderen Kristallen beobachtet, Wachstumsfiguren darbieten können, welche mit der wirklichen Symmetrie der Kristalle unvereinbar erscheinen. Anderseits führen die von Hlawatsch erhaltenen Ätzfiguren ebenso wie die Messungen auf die ditrigonal-bipyramidale Klasse. Hlawatsch erörtert auch die Möglichkeit, daß der Benitoit rhombisch und seine Kristalle mimetisch (pseudohexagonal) seien und schließt seine Mitteilung mit den Worten: „Sollte der Benitoit sich in Zukunft doch als mimetisch erweisen, so nähert sich sein Bau doch sehr dem eines ditrigonal-bipyramidalen Körpers, und damit, denke ich, ist auch schon die Möglichkeit dieser Kristallklasse angedeutet." Übereinstimmend mit Louderback gibt Hlawatsch als Winkel für Basis zur Grundpyramide 40° 14′ (Mittel aus zahlreichen, zwischen ziemlich weiten Grenzen schwankenden Bestimmungen) an; hieraus folgt Achse c = 0,7327.

Im folgenden möchte ich einige Messungen mitteilen, welche ich an sehr kleinen Benitoitkriställchen machen konnte, welche mir aber deshalb beachtenswert erscheinen, weil die betreffenden Flächen meist ganz einfache gute Reflexe gaben, während dies bei den größeren Kristallen unseres Minerals wohl nur selten der Fall ist. Die Aufstellung der Kristalle ist so gedacht, daß zwei übereinanderliegende Flächen der positiven trigonalen Pyramide P, $(10\bar{1}1)$ und $(10\bar{1}\bar{1})$, nebst einer Fläche M $(10\bar{1}0)$ vorn liegen, rechts und links davon je zwei Flächen der negativen Pyramide p nebst je einer Fläche m usw. Die als sehr gut oder gut zu bezeichnenden Werte sind mit * versehen. Ich fand an einem Kriställchen:

P $(10\bar{1}\bar{1})$: M $(10\bar{1}0)$ = * 49° 39¾′,
p $(01\bar{1}1)$: p $(01\bar{1}\bar{1})$ = * 99° 22′ (folglich für obigen Winkel 49° 41′),
p $(01\bar{1}1)$: P $(\bar{1}101)$ = * 37° 44′,
P $(\bar{1}101)$: M $(10\bar{1}1)$ = 108° 52½′ (fast gut),
p $(01\bar{1}1)$: M $(10\bar{1}0)$ = 71° 8½′ („ „).

37° 44′ (s. oben) würde für letzteren Winkel auf 71° 8′, 108° 52½′ auf 71° 7½′ führen.

Das Mittel aus 49° 39¾′ und 49° 41′, nämlich 49° 40′ 22½″, gibt für P resp. p zu c (0001) 40° 19′ 37½″, woraus das Achsenverhältnis a : c = 1 : **0,73515** folgt. Hieraus ergibt sich ferner unter Annahme des hexagonalen Systems, also für M : m = 60°, p $(01\bar{1}1)$: M $(10\bar{1}0)$ = 71° 7¼′, während oben gefunden wurde 71° 8½′ (das Mittel aus 71° 8½′ und den beiden abgeleiteten Werten 71° 8′ und 71° 7½′ beträgt 71° 8′). Ferner folgt p $(01\bar{1}1)$: P $(\bar{1}101)$ = 37° 45½′ (gef. 37° 44′). Der von Hlawatsch angenommene Fundamentalwert P resp. p zu c = 40° 14′ führt für die betreffenden Winkel auf 71° 9½′ und 37° 41′.

Geht man anderseits von dem sehr guten Werte p : P = 37° 44′ und dem oben angenommenen Fundamentalwerte aus, so berechnet sich für M : m 60° 1¼′, was wohl als eine Bestätigung des hexagonalen Systems betrachtet werden kann (gute direkte Messungen dieses Winkels bei einfachen Reflexen sind wegen der oft ungeeigneten Beschaffenheit der M-Flächen wohl nur selten auszuführen).

An anderen Kriställchen wurden dann später noch einige Messungen angestellt, von welchen ich die folgenden erwähne:

M : P resp. m : p = *49° 40′, 49° 41¾′ (ziemlich gut),
49° 41′ (weniger gut),
p (01$\bar{1}$1) : p (01$\bar{1}\bar{1}$) = 99° 16½′ („ „),
P (10$\bar{1}$1) : P ($\bar{1}$101) = 68° 9′ (fast gut).

Der letztere Winkel berechnet sich aus meinem Fundamentalwert zu 68° 10½′, aus dem von Hlawatsch angenommenen zu 68° 1½′. Ist der Unterschied auch nicht groß, so darf doch auf die bessere Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung im ersteren Falle hingewiesen werden.

---

2. Ueber die Brechungsexponenten des Apatit von der Knappenwand.

Von **Leonhard Weber.**

Prof. Baumhauer veröffentlichte kürzlich in der Zeitschrift für Kristallographie (45. 555) eine Reihe sorgfältiger Untersuchungen über den Zusammenhang der optischen und goniometrischen Konstanten des Apatit von verschiedenen Fundorten. Er bediente sich dabei zur Bestimmung der Brechungsexponenten natürlicher Prismen und der Heliumröhre und fand, daß für „die farblosen bezw. fast farblosen Kristalle der Fundorte: Schwarzenstein, Nordmarken, St. Gotthard, Schöllenen, Gletsch, Knappenwand und Rotenkopf im allgemeinen mit abnehmendem Winkel c : x ein Ansteigen der Brechungsexponenten und der Doppelbrechung stattfindet.“ Mit diesen Beobachtungen stimmen die Messungen anderer Forscher, die mehrfach zum Vergleiche herangezogen wurden, gut überein. Dagegen zeigen zwei Bestimmungen von K. Zimányi am Apatit vom Sulzbachtal eine auffallende Abweichung. Für Na-Licht (Wellenlänge 589) erhielt derselbe nämlich:

$$\left.\begin{matrix}\varepsilon = 1{,}6327 \\ \omega = 1{,}6355\end{matrix}\right\} \text{ und } \left.\begin{matrix}1{,}6331 \\ 1{,}6355\end{matrix}\right\} \text{ also im Mittel } \begin{matrix}1{,}6329 \\ 1{,}6355.\end{matrix}$$

Diese Werte stimmen nicht, wie es wohl sein sollte, mit den von Prof. Baumhauer an den Sulzbachtaler Kristallen für He — gelb

(588) gefundenen fast vollständig überein, sondern nähern sich stark seinen Werten für He — rot (668).

Auf eine Anregung von Prof. Baumhauer hin habe ich im hiesigen Mineralogischen Institut an einigen weiteren Sulzbachtaler Apatiten die Brechungsexponenten bestimmt und für die Hauptlinien des Heliumspektrums die in nachfolgender Tabelle unter I, II, III aufgeführten Zahlen erhalten. I und II sind die Mittelwerte mehrerer, sehr gut übereinstimmender Einzelbestimmungen. Die verwendeten Kristalle, insbesondere II, waren vollkommen klar. Indessen gab I etwas schwache und II für rot und gelb doppelte Bilder des Spaltes, je ein helles scharfes und ein nur wenig davon abstehendes schwaches. In diesem letzteren Falle wurde auf das helle Bild eingestellt. Für grün und indigo ist die Einstellung sehr schwer, da das Bild, namentlich für indigo, recht schwach und zudem ziemlich verwaschen ist — wohl infolge der andern zahlreichen, wenn auch weniger starken Linien dieses Teiles des Spektrums, welche bei der geringen Dispersion des Apatit einen kontinuierlichen, matten, violett-indigo-blauen Lichtschein erzeugen. Die Zahlen unter III können nur mittelmäßige Genauigkeit beanspruchen. Der betreffende Kristall hatte einige feine Sprünge. Das Bild des Spaltes war infolgedessen nicht einfach, die Einstellung konnte nur ungefähr geschehen.

Bei der Angabe der Brechungsexponenten begnüge ich mich mit vier Dezimalen:

	He rot (668)		He gelb (588)		He grün (502)		He indigo (447)	
	0,00		0,00		0,00		0,00	
I	(ε) 1,6326	29	1,6356	30	1,6412	31	1,6463	32
	(ω) 1,6355		1,6386		1,6443		1,6495	
II	(ε) 1,6326	29	1,6357	30	1,6413	31	1,6464	32
	(ω) 1,6355		1,6387		1,6444		1,6496	
III	(ε) 1,6325	30	1,6355	32	1,6417	32	1,6465	34
	(ω) 1,6355		1,6387		1,6449		1,6499	
IV	(ε) 1,63262	293	1,63555	298	1,64195	288	1,64682	376
	(ω) 1,63555		1,63853		1,64483		1,65058	
V	(ε) 1,63255	302	1,63565	318	1,64126	320	1,64618	348
	(ω) 1,63557		1,63883		1,64446		1,64966	

Wie man sieht, stimmen meine Zahlen unter sich und mit denjenigen von Prof. Baumhauer, IV und V, recht gut überein. Insbesondere findet bei den von mir untersuchten Kristallen mit abnehmender Wellenlänge ein stetiges Ansteigen der Doppelbrechung statt. Was nun die Bestimmungen von K. Zimányi anbelangt, so bleibt die fragliche Abweichung bestehen, indem meine

Messungen vollkommen für die Werte von Prof. Baumhauer sprechen. Auch glaube ich nicht, daß die kleinen Unvollkommenheiten der Kristalle wesentlich an diesem Resultate zu ändern vermögen, da die Unsicherheit obiger Werte im ungünstigsten Falle (III) nicht einmal fünf Einheiten der letzten Dezimale beträgt.

Ueber Kaolinit in Sandsteinen des schwäbischen mittleren Keupers.

Von **Richard Lang** in Tübingen.

Gelegentlich der petrographischen Untersuchung der Sandsteine und Dolomite des schwäbischen mittleren Keupers hatte ich mich auch mit der Bildung des Kaolinitbindemittels in den hier vorkommenden Kaolinsandsteinen zu beschäftigen. Das Auftreten von Kaolin in vielen schwäbischen Stubensandsteinen ist altbekannt. Die exakte Bestimmung desselben als Kaolinit erfolgte jedoch meines Wissens erst jüngst durch E. Kaiser [1]. Unter den von mir untersuchten Stubensandsteinen enthielt ein großer Teil der Schliffe Kaolinit, besonders die durch ihre Porosität und ihr meist grobes Korn ausgezeichneten Werksteine sind reich an Kaolinitbindemittel, so daß sie z. T. als Kaolinsandsteine bezeichnet werden können. Dieselben treten in verschiedenen Schichthöhen des schwäbischen Stubensandsteins mit seinem komplizierten Schichtenbau auf, doch finden wir sie in den obersten Lagen des Stubensandsteins besonders häufig. Hier sind die Sandsteine, die sonst stets Feldspat in ziemlicher Menge führen, z. T. völlig feldspatfrei oder doch sehr arm an solchem. Gleichzeitig ist eine in den tieferliegenden Stubensandsteinen — abgesehen von den äußerst feinkörnigen Kieselsandsteinen — nicht in gleich hohem Maße auftretende Verkittung durch Ansatz neu ausgeschiedener Kieselsäure zu beobachten. In Mulden der Stubensandsteingrenzfläche gegen die Knollenmergel finden sich Schmitzen von kaolinitreichem Ton. Daß die Feldspatarmut mit der Ausbildung des kaolinitischen Bindemittels, der Tonlager und der Verkieselung in engstem Zusammenhang steht, erscheint mir sicher: Kaolinit bildete sich auf Kosten der unter dem Einfluß zersetzender Agentien zerstörten Feldspäte. Daß dieser Vorgang schon zur Stubensandsteinzeit sich abspielte, das beweisen die eben erwähnten, da und dort das Liegende der Knollenmergel bildenden kaolinitreichen grauen tonigen Schmitzen, die durch Zusammenschwemmung oder

---

[1] Über Verwitterungserscheinungen an Bausteinen. I. 1. Der Stubensandstein aus Württemberg, namentlich in seiner Verwendung am Kölner Dom. N. Jahrb. f. Min. etc. 1907. II. Bd. p. 42—64.

Ausscheidung des kaolinisch-tonigen Materials aus den Sanden subaerisch entstanden.

Der Kaolinit des schwäbischen Stubensandsteins kann nicht als Verwitterungsprodukt des Feldspats bezeichnet werden. Bei der Zersetzung der Feldspäte stellt sich neben Quarz und Kalkspat, sowie trübem tonigen Material ein (allgemein bekanntes) stark doppelbrechendes muscovitisches Mineral ein, aber nie konnte darunter schwach doppelbrechender Kaolinit in den Stubensandsteinschliffen festgestellt werden. Kaolinit tritt vielmehr nur als Ausfüllung von Gesteinshohlräumen auf, seiner strukturellen Ausbildung und Anlagerung nach nicht als Einschwemmungs-, sondern als Neubildungsprodukt, das aus Wasserlösung sich abschied und wohl größtenteils von verwittertem Feldspat stammen mag, aber auch andere Mineralien, besonders solche, die in den im Keuper weit verbreiteten bunten Mergeln sich finden, als Muttersubstanz besitzen kann. Betreffs der mineralogisch-petrographischen Ausbildung des Kaolinits verweise ich auf die genannte Darstellung E. Kaiser's (p. 48).

Nicht allein zur Stubensandsteinzeit wurde in den Stubensandsteinen Kaolinit abgesetzt, sondern auch in den jüngsten Zeiträumen der Erdgeschichte, zur Diluvial- und Alluvialzeit. Kalksandstein von Musberg ist an einer Stelle durch Sickerwässer seines Kalkbindemittels völlig beraubt. Während in dem intakt gebliebenen, völlig dichten Kalksandstein Kaolinit mikroskopisch nicht nachweisbar ist und die Feldspäte zumeist noch recht gut erhalten sind, weist das kalkfreie Gestein eine starke Zersetzung der Feldspäte und eine beträchtliche Ausscheidung von Kaolinitbündeln in den Hohlräumen auf. Aus den Lagerungsverhältnissen geht hervor, daß die Auslaugung des Kalkes und somit auch die Kaolinitbildung in den erst entstandenen Hohlräumen nur in geologisch allerjüngster Zeit erfolgt sein kann.

Der Kalksteinbruch bei Musberg liegt an einem gegen Süden in beträchtlicher Neigung abfallenden Berghang westlich des Dorfes (vergl. Blatt Böblingen der württ. topogr. Karte 1 : 25 000 unterhalb g des Wortes Ziegeläcker) und reicht mit seinem oberen Ende bis ca. 20 m über die Talsohle. Die untere Grenze des Kalksandsteinfelsens befindet sich noch ca. 10 m über dem Tal. Der Kalksandstein, der an manchen Stellen auf seiner Unterseite und an senkrechten Kluftflächen seines Kalkgehaltes beraubt ist, wird von einer 10—12 m hohen Wand mit wechselnden Mergel-, Steinmergel- und Sandsteinschichten überdeckt. Die Kalkauslaugung durch Sickerwässer unter gleichzeitiger Kaolinitausscheidung auf den entstandenen Hohlräumen habe ich von dieser Stelle näher untersucht; derselbe Vorgang läßt sich überall beobachten, wo im schwäbischen Stubensandsteingebiet Kalksandsteine durch Sickerwässer ihres Kalkgehaltes beraubt werden.

Betreffs der Bestandfähigkeit des Kaolinits unter den jetzigen klimatischen Bedingungen Süddeutschlands ließ sich am Schliff der äußeren Partie eines Stubensandsteinstückes, das zu einer über 400 Jahre alten Kreuzblume vom Münster in Ulm gehörte, feststellen, daß trotz der Porosität des Gesteins in einer Zone noch nicht 2 cm unter der Oberfläche des Werksteins intakter Kaolinit in reichlicher Menge sich fand.

Für die Bildung des Kaolinits nahmen Ramann, Selle u. a. die vorwiegende Einwirkung von Humussäure an, was Bedeckung durch Moorboden und somit feuchtes Klima voraussetzt. Feuchtes Klima und starker Pflanzenwuchs ist aber für die Stubensandsteinzeit in Schwaben keineswegs nachgewiesen. Die Kaolinitbildung zu dieser Zeit möchte ich auf die Einwirkung kohlensäurehaltigen Wassers zurückführen, welch letzteres in Regengüssen dem unter heißem Klima liegenden Stubensandstein nach länger oder kürzer anhaltender Trockenheit zugeführt wurde.

Auch für die Kaolinitbildung in dem ausgelaugten Kalksandstein von Musberg kann nach der ganzen Lagerung des verwitterten Sandsteins einstige Moorbedeckung nicht angenommen werden. Sicherlich haben hier nur Sickerwässer, die Kohlensäure und vielleicht auch Humussäuren, aber nicht mehr als durchschnittliche Mengen, mit sich führten, die Kaolinbildung bewirkt.

In ihrer Mitteilung „Über einen Fall von Kaolinbildung im Granit durch einen kalten Säuerling“ haben C. Gagel und H. Stremme[1] meines Erachtens unzweideutig bewiesen, daß kaltes kohlensäuregeschwängertes Wasser Kaolinisierung hervorzurufen vermag. Für die im Stubensandstein vorliegenden Verhältnisse scheint mir die in dieser Arbeit genannte König-Otto-Quelle mit ihrer starken sekundären Silifizierung und schwächeren Kaolinisierung des Gesteins ungefähr ein Analogon zu bilden, nur mit der Einschränkung, daß im schwäbischen Stubensandstein ganz ähnliche Wirkungen durch gewöhnliche Sickerwässer hervorgerufen wurden.

Zusammengefaßt läßt sich über die Bildung des Kaolinits in den schwäbischen Stubensandsteinen sagen:

1. Pneumatolytische oder pneumatohydatogene Vorgänge (Weinschenk, Rösler) kommen nicht in Betracht, ebensowenig Moorbedeckung und hauptsächliche Einwirkung von Humussäuren.
2. Er ist kein Restprodukt der Verwitterung des Feldspats, sondern ein aus Wasserlösung ausgeschiedenes Neubildungsprodukt.

[1] Dies. Centralbl. 1909. p. 427 ff. und 467 ff.

3. Die Kaolinitbildung vollzog sich z. T. schon zur Stubensandsteinzeit und geht auch jetzt noch weiter.
4. Schon das in die Tiefe dringende Sickerwasser vermag Kaolinit zu erzeugen.
5. Unter dem heutigen Klima in Süddeutschland ist Kaolinit bestandfähig.

Ueber das Klima der Postwürmzeit und die Bedeutung der Terrassen des Ilmenautales (Lüneb. Heide) für die Erkenntnis desselben.

Von **K. Olbricht.**

Vorläufige Mitteilung.

In folgenden Zeilen möchte ich einen vorläufigen Überblick über unser Wissen von dem Klima der Postwürmzeit[1] geben, zumal ich in meinem Vortrage „Geologisch-morphologische Probleme der Lüneburger Heide“[2] diese nur flüchtig streifen konnte und meine Arbeit, in der diese Probleme eingehend erörtert werden, noch nicht druckfertig vorliegt.

Auf das Abschmelzen der Gletscher der letzten großen Eiszeit (Würm) folgt in Norddeutschland eine Zeit, in der das Klima wärmer war als heute und Lösse, lößartige Feinsande und Flottlehme als äolische Bildungen entstanden[3]. Die Tatsache, daß diese Bildungen teils auf verwitterten Würmmoränen liegen, teils aber auf geschiebesandartigen Bildungen (Steinsohle), die als Abtragungsprodukte von Würmgeschiebemergeln übrig geblieben sind, zeigt, daß zwischen dem Abschmelzen der Würmgletscher und der Entstehung dieser lößartigen Bildungen eine Zeit liegt, in der Abtragung und Verwitterung eine gewisse Arbeit geleistet haben müssen. Dies schließen wir ferner daraus, daß diese Bildungen die Hänge des in Würmmoränen und Sande eingeschnittenen Ilmenautals umkleiden und tief in dasselbe hinabreichen. Die zahlreichen Windschliffe an der Basis dieser Bildungen, sowie das Relief, aus dem sie entstanden, schließen eine Bildung in Staubecken auf und sprechen für äolische Entstehungsweise.

Ich habe die Zeit, in der diese Lösse und lößartigen Bildungen entstanden, baltische Schwankung genannt, um ihre wahrscheinliche Gleichzeitigkeit mit der alpinen Achenschwankung anzudeuten.

---

[1] Ich werde in meinen folgenden Veröffentlichungen diesen Namen an Stelle der völlig unbegründeten Bezeichnung „Postglazialzeit“ gebrauchen.

[2] Lübecker Geographentag, Pfingsten 1909.

[3] Vergl. E. Wüst, Gliederung und Altersbestimmung der Lößablagerungen Thüringens etc. Dies. Centralbl. 1909. p. 385—392.

In dieser Zeit wurde auch erst das untere Elbtal eingetieft, wie die Terrassen an der Ilmenau und den übrigen Heideflüssen zeigen.

Nunmehr folgt ein neuer Vorstoß der Gletscher, der bis an die baltische Endmoräne reicht und den ich baltischen Vorstoß genannt habe, um seine Gleichzeitigkeit mit dem alpinen Bühlvorstoß anzudeuten. Einige Beweise für diese Annahme habe ich schon in meinem Aufsatz über Schleswig-Holstein (Geogr. Zeitschrift 1909, Juniheft) gegeben und möchte sie hier nur kurz wiederholen.

Das Gebiet im Hinterlande der baltischen Endmoräne ist eine glazial umgeformte Landschaft mit Trogtälern, Drumlins, Åsar, subglazialen Rinnen und ähnlichen Erscheinungen, an die Landschaften des baltischen Schildes erinnernd, aber ganz verschieden von den flachwelligen Lehmböden vor der baltischen Endmoräne. Da nun die Schichten der Würmeiszeit umgeformt sind, ist dieser Vorstoß natürlich postwürm. Die Ränder der Föhrden bieten typische Erosionsprofile. Über lokal aufgeschlossenen basalen interglazialen Schichten lagern Vorschüttsande der Würmeiszeit und darüber Würmmoränen. In die Würmmoränen schnitten sich also erst Täler ein und diese wurden dann von dem jüngeren Gletschervorstoß zu Trogtälern umgeformt. Auch dies wieder ein Beweis dafür, daß die Umformung der Würmmoränen bei einem neuen Gletschervorstoß geschah, der jünger als die Würmeiszeit ist. In der zwischen beiden liegenden Zeit hatte auch hier die Zertalung eine gewisse Arbeit geleistet. Daß einige zwischen den Föhrden liegende Rinnen auch als subglaziale Schmelzwasserrinnen entstanden, halte ich für wahrscheinlich. Aber diese Anschauung zu verallgemeinern, erscheint recht einseitig. Auf die Föhrden paßt sie jedenfalls nicht.

Vor der baltischen Endmoräne liegen nun Sande, die sich durch das breite Stecknitztal fortsetzen und schon im Niveau des heutigen Elbtals liegen. Da dieses, wie wir schon sahen, jünger ist als die Würmeiszeit, so folgt auch daraus wieder das junge Alter des baltischen Vorstoßes. Die mit der baltischen Endmoräne verknüpften Sande reichten ursprünglich sicher weit in das Elbtal, wurden aber durch jüngere Abtragung aus demselben entfernt und an ihrer Südgrenze liegen heute die Marschen des Elbtals (vergl. Blatt Lauenburg der geol. Karte).

Im Elbtal liegen nun jüngere Talsande, die nach Bohrungen etwa 10 m mächtig werden und sich deutlich als gewaltige Schuttkegel erkennen lassen, welche die Heideflüsse in das Elbtal geschoben haben. Diese von Dünen bedeckten Talsande sind in ihren nördlichen Teilen infolge der ständigen Senkung Norddeutschlands bis auf wenige inselartige Reste (vergl. Blatt Winsen und Artlenburg der geol. Karte) unter die jüngeren Alluvionen der Elbe getaucht und erheben sich im Süden als wald- und heidebedeckte

Sandflächen über dieselben. Die Elbe verdankt diesen Schuttkegeln auch ihren eigentümlichen Lauf, indem sie zwischen Boizenburg und Geestacht an den Nordrand ihres Tales geschoben wird.

Diese Schuttkegel, die sicher jünger sind als die Sande des baltischen Vorstoßes, entstanden in Zeiten starker Abtragung. Schon in meinem Vortrage habe ich die seltsamerweise bisher kaum berührte Frage aufgeworfen, unter welchen klimatischen Verhältnissen die Abtragung am stärksten ist. Heute ruht dieselbe bekanntlich. Die jährliche Regenmenge ist zwar groß, aber die Regen fallen zumeist als morphologisch wenig wirksame Landregen, starke Regengüsse sind selten und verlieren dadurch an abtragender Kraft, da eine dichte Bewachsung den Boden schützt. Erst der Mensch hat an einigen Stellen wieder durch künstliche Aufschlüsse die Abtragung begünstigt. Wesentlich anders liegen die Verhältnisse unter einem regenarmen kontinentalen Klima. Die Regenmenge sinkt zwar unter einen bestimmten Durchschnitt, aber es überwiegen heftige Platzregen, die zugleich dadurch an morphologischer Kraft gewinnen, indem eine dichte Pflanzendecke fehlt und der Boden an vielen Stellen ungeschützt daliegt.

Wenn wir nun in den Talsandkegeln der Heideflüsse Spuren starker Abtragung sehen, so geht daraus hervor, daß diese Abtragung nur in trockenen Zeiten eingesetzt haben kann, nicht dagegen in Zeiten mit unserem rezenten regenreichen Klima[1], wo eine dichte Pflanzendecke den Boden vor jeder Abtragung schützt.

In den flachen Talsandkegeln sind die Formen so ausgeglichen, daß wir hier nicht mehr erkennen können, ob eine oder mehrere ineinandergeschachtelte Bildungen vorliegen. Es ist nun von großer Wichtigkeit, daß diese Schuttkegel sich in den breiten Talsandflächen der Heideflüsse fortsetzen. Im Ilmenautal gelang es mir bei eingehender Untersuchung, diese Talsande auf der Strecke von Melbeck bis Bardowiek in vier Terrassen aufzulösen, die sich z. T. auch petrographisch unterscheiden lassen. So besteht die älteste Terrasse nach den zahlreichen Aufschlüssen zumeist aus rötlichen Sanden, während die Sande der jüngeren Terrassen gelblich bis weiß sind. Diese jüngeren Sande sind entkalkt im Gegensatz zu den meisten anstehenden (wenn man diesen Ausdruck gebrauchen darf) Sanden der Würmeiszeit.

Aus diesen Beobachtungen läßt sich der Schluß ziehen, daß viermal in der postbaltischen Zeit das Ilmenautal (und wohl auch die anderen Heidetäler) mit Sanden verschüttet wurde und viermal der Fluß in diese Sande sich einschnitt, um sein Normalgefälle wieder herzustellen. Es ist nun auch ersichtlich, daß diese trockenen

[1] Zurzeit ist es leider üblich, kritiklos starke Abtragungsvorgänge ohne weiteres in regenreiche Zeiten zu setzen.

Zeiten, in denen die Sande aufgeschüttet wurden, sich in bezug auf Länge und Intensität verhalten haben müssen proportional den Massen der aufgeschütteten Sande. Da nun die Terrassenhöhen sich wie 9 : 5—6 : 3—4 : 1—2 verhalten, so geht daraus hervor, daß die Bedeutung dieser Trockenzeiten nach der Jetztzeit zu allmählich abnimmt, daß sie also zu einer Klimakurve mit immer niedriger werdenden Wellenbergen gehören, deren Wellentäler wir vielleicht in den auffallenderweise gleichartig nach der Jetztzeit zu abnehmenden postbühlen Gletschervorstößen erblicken können[1].

Ich bemerkte auch schon in meinem Vortrage, daß wir aus der Lüneburger Heide ausgedehnte Bodenbewegungen kennen (die in meiner Arbeit genauer besprochen werden), die sich nur unter der Voraussetzung postbaltischer Trockenzeiten erklären lassen. Denn heute ermöglicht die dichte Bewachsung derartige Bodenbewegungen nicht.

In der letzten Zeit beging ich wieder einige Aufschlüsse. Es gelang mir, in dem äolischen Flottlehm eine alte Oberfläche zu entdecken, die aus eisenschüssigen zusammengekitteten Quarzkörnern bestand. Wenn wir nun die untere Abteilung des Flottlehms in die baltische Schwankung stellen, so ist die obere Abteilung auf jeden Fall postbaltisch, d. h., sie fällt in eine von meinen trockenen Zeiten, in denen auch die Ilmenautalsande aufgeschüttet wurden. Also noch in der postbaltischen Zeit war das Klima noch einmal so trocken, daß sogar lößartige Bildungen entstehen konnten[2].

Auch aus anderen Gebieten sind Andeutungen postbaltischer Trockenzeiten bekannt. So liegen in der Gegend von Halle mehrere z. T. durch an der Oberfläche verwitterte Schuttkegel übereinander, wodurch angedeutet wird, daß an den betreffenden Stellen die Gehängeschuttbildung durch Pausen unterbrochen wurde. (Wüst, Heimatskunde des Saalkreises. Die erdgeschichtliche Entwicklung und der geologische Bau des nördlichen Harzvorlandes. p. 95.) Ich übergehe die zahlreichen unsicheren Anzeichen und beschränke mich nur auf sicher beobachtete Tatsachen.

Daß es in der Postwürmzeit Trockenzeiten gab, zeigen außerdem nicht nur eigentümliche Kulturen (wie ich demnächst mit Herrn Dr. Hahne gemeinsam nachweisen werde[3]), sondern auch die pflanzengeographischen Untersuchungen von Schulz und Gradmann. Ich bin nicht Botaniker genug, um die Grundlagen dieser Untersuchungen kritisch nachprüfen zu können. Darum liegt aber meines

[1] Ich habe diese jüngeren Trockenperioden nach den Heideflüssen Ilmenauzeit, Luhezeit, Neetzezeit und Seevezeit genannt.

[2] Seltsamerweise gelang es mir bisher nicht, auch die Bördelösse in zwei Unterabteilungen zu gliedern. Es wäre vielleicht denkbar, daß hier in der Schwarzerdeschicht eine alte Oberfläche verborgen liegen könnte.

[3] Bei der Bearbeitung der Tardenoisienfunde der Lüneburger Heide.

Erachtens kein Grund vor, dieselben zu ignorieren, zumal sie so auffallend mit anderen Erscheinungen harmonieren. Ich übergehe hier auch die Funde der Haselnuß auf *Litorina*-Sedimenten und die Funde von Eichen und Haselnüssen in den Brockenmooren, alles Dinge, die sich nur unter der Voraussetzung postbaltischer trockener Zeiten erklären lassen. Bei der Annahme postbaltischer Trockenzeiten handelt es sich also um Folgerungen, die sich aus einer großen Zahl von Tatsachen schon jetzt logisch ableiten lassen, ohne diesen Zwang ausüben zu müssen. Soweit die norddeutschen Verhältnisse.

In den Alpen liegen die Tatsachen wesentlich schwieriger. Wir kennen hier mehrere Moränen (Gschnitz, Daun, Tribulaun?), aus denen zum mindesten hervorgeht, daß es hier in der Postbühlzeit Perioden gab, in denen das Klima kühler war als heute und die Schneegrenze sich stark senkt. Zwischen diesen kühlen Zeiten lagen nun Perioden, über die sich zumeist nichts Näheres sagen läßt, da ihre fossilen Spuren teils von den Gletschern der jüngeren Vorstöße, teils auch von ihren Schmelzwasserströmen abgetragen wurden. Einige verdächtige Bildungen erwähnen auch Penck und Brückner. Wir wollen einmal von den zahlreichen jüngeren Lössen ganz absehen und erwähnen nur die Reste von Floren im Isonzotal (Alpen im Eiszeitalter, p. 1042), aus denen doch wohl ohne Zweifel hervorgeht, daß in den Alpen in der Postbühlzeit mindestens einmal ein wärmeres Klima herrschte als heute. Eine logische Folgerung davon ist es nun auch, daß in der Postbühlzeit die Klimakurve in den Alpen die Normallinie (heutiges Klima) nicht nur nach oben, sondern auch nach unten überschritten hat.

In den Herbstferien des vergangenen Jahres durchwanderte ich einige Landschaften Tirols, um mich weiter mit dem glazialen Formenschatz vertraut zu machen. Da fiel es mir nun auf, daß in den Alpentälern die Schuttkegel eine größere Rolle zu spielen scheinen, als man bisher annahm. (Oberes Etschtal, Fuschertal, Pustertal, Inntal). Im Inntal ist z. B. die untere Terrasse aus Schuttkegeln zusammengesetzt, wie ich es später auch bei Ampferer las. Bei diesen Schuttkegeln fällt nun mehreres auf. Einmal sind sie heute vollkommen bewachsen und die Bäche haben sich tiefe Täler in sie eingegraben. Ihre Bildung dauert also heute nicht mehr fort. Außerdem ist es an manchen Stellen möglich, verschiedene ineinander geschachtelte Schuttkegel zu erkennen, ganz abgesehen davon, daß noch ältere Bildungen unter den mächtigen Talalluvionen verborgen liegen können. Es handelt sich hier um Erscheinungen, die auffällig genug sind. Warum geht heute in den bewachsenen Landschaften der Alpen die Schuttkegelbildung nicht weiter? Die Erklärung könnte eine zweifache sein: einmal führen wir das Aufhören der Schuttkegelbildung auf klimatische Faktoren zurück, wie ich es zu tun geneigt bin, sodann aber

könnten wir es auf rein morphologische Prozesse, wie z. B. ein allmähliches Abböschen der glazialen Trogtäler zurückführen[1]. Obgleich die Frage der alpinen Schuttkegel für meine Beweisführung nebensächlich war, so möchte ich doch hier kurz andeuten, warum ich sie gerade auf trockene Zeiten zurückführen möchte. Im allgemeinen ist diese Frage so schwierig, daß sie in Diskussionen nicht gelöst werden kann, sondern nur bei eingehender Forschung spruchreif werden könnte. Aber die Natur selbst scheint uns eine gewisse Lösung zu geben. Ist nach meiner Anschauung das Aufhören der Schuttkegelbildung dadurch bedingt, daß unser Klima zu regenreich geworden ist und eine dichte Pflanzendecke den Boden vor starker Abtragung schützt, so müßte ein trockener werdendes Klima, was gleich ist mit einem Fehlen oder Lockererwerden der Pflanzendecke, eine neu beginnende Abtragung und damit ein Neubeleben der Schuttkegelbildung fördern. Dies ist nun in der Tat der Fall in denjenigen Gegenden, wo der Mensch durch seine Waldverwüstung die für das gegenwärtige Klima bezeichnende Pflanzendecke vernichtet hat. Hier werden gewaltige Massen abgetragen und große Schuttkegel entstehen von neuem. Ich erinnere nur an das Pustertal und große Gebiete der französischen Alpen, wo diese Waldverwüstung besonders stark ist. Hier sehen wir doch anscheinend, daß nur klimatische Faktoren, nämlich unser rezentes Klima mit seiner reichen Pflanzendecke — den Abtragungsprozeß vorübergehend unterbrochen haben.

So sprechen manche Tatsachen für meine Anschauung von dem Vorhandensein mehrerer postbaltischer Trockenzeiten. Es handelt sich hier um eine Anschauung, die ich auch jederzeit beweisen kann, die also aus der Praxis, nicht aus der Theorie hervorgegangen ist. Meine unbedeutenden Beobachtungen in den Alpen will ich durchaus nicht verallgemeinern, erst eine weitergehende Forschung wird die hier zur Diskussion gestellten Probleme einer Lösung näher bringen.

Sollte diese es ergeben, daß in den Alpen das nacheiszeitliche Klima wesentlich anders verlaufen ist als in Norddeutschland, so bleibt dann immerhin die auffallende Parallelität ein Rätsel, mit der die norddeutschen Steppenzeiten und die alpinen Vorstöße an Intensität nach der Jetztzeit zu abnehmen und die mich veranlaßte, anzunehmen, daß das Klima der Postglazialzeit ein allmähliches Abklingen des durch große Klimaextreme ausgezeichneten Eiszeitalters darstellt.

Eine Gliederungstabelle im Anschluß an diese neueren Anschauungen werde ich demnächst an anderer Stelle bringen.

---

[1] Einwand des Herrn Prof. Brückner in der Diskussion.

Erwiderung an Herrn C. Renz.

Von **Ph. Négris.**

In einer kurzen Note, erschienen in dem „Compte rendu sommaire de la Société géologique de France“ den 11. April 1907, wies Herr C. Renz auf die Übereinstimmung der Resultate seiner Untersuchungen und derjenigen meiner Mitteilung (ebenda 4. März 1907) hin über das Vorhandensein der Trias im Tale des Asklepieions; gleichzeitig beanspruchte er aber die Priorität dieser Entdeckung, indem er auf seine frühere, an dieselbe Gesellschaft gerichtete Arbeit (diese befand sich noch im Drucke, als ich meine Resultate mitteilte) und auf seine in deutschen Zeitschriften schon vor einem Jahre über dasselbe Thema erschienenen Publikationen hinwies.

Da mir aber die deutsche Sprache nicht geläufig ist, so wartete ich das Erscheinen der französischen Arbeit ab und beeilte mich alsdann, seine Priorität anzuerkennen für dasjenige der beiden Triasvorkommen in der Nähe des Asklepieions, für welches die Priorität ohne weiteres und klar aus dem Lesen dieser Arbeit zu ersehen war; so schrieb ich in einer in Athen unter dem Titel „Note sur le Trias en Grèce“ erschienenen Publikation folgendes:

„M. Négris reconnait volontiers que le premier de ces deux gisements avait été déjà signalé à la Société par M. C. Renz, comme cela ressort du compte rendu sommaire des séances de la société du 11 Avril 1907. Il n'avait pris connaissance que plus tard de la communication de son savant confrère, lorsqu'elle fut publiée dans le bulletin de l'année 1906 p. 543, distribué malheureusement en Mai 1907.“

Diese Publikation ist an alle Geologen verteilt worden, mit welchen ich in Beziehung stehe. Somit war ich überzeugt, daß diese Sache erledigt war. Wie groß ist nun mein Erstaunen gewesen, als ich jetzt wieder, **nach zweijährigem Stillschweigen,** erfuhr, daß das nicht so sei und daß ich auch seine Priorität hätte anerkennen müssen für alle beide Triasvorkommnisse des Asklepieion, falls ich auch seine in deutscher Sprache verfaßten Arbeiten gelesen hätte (dies. Centralbl. 1909. p. 81). Ich ließ mich über den Inhalt dieser Publikationen informieren und sehe nunmehr wohl, daß er in der Tat die Priorität für beide Vorkommnisse besitzt.

Herr C. Renz hat sich aber, wohl aus einem mir unverständlichen und jedenfalls grundlosen Gefühl der Feindseligkeit, zu ganz unwürdigen und kindischen Verdächtigungen hinreißen lassen. „Ich, Abgeordneter der Oppositionspartei, hätte gegen ihn Gendarmen

geschickt, um seine Sammlungen zu konfiszieren!“ Ich finde keine Worte, um dies für einen Gelehrten unerhörte Vorgehen zu kennzeichnen. Die Geologen und alle Gelehrten, welche Griechenland besucht haben, haben sich immer meiner Hilfe, soweit das möglich war, zu erfreuen gehabt, und ich fordere Herrn C. Renz auf, auch nur einen zu nennen, welcher ihm in diesen Anklagen zustimmen würde.

Es ist eine andere Frage, wenn Philippson in manchen geologischen Punkten mit mir nicht übereinstimmt. Die Hineinziehung seines Namens in jenem Aufsatz ist jedenfalls als sehr unglücklich zu bezeichnen.

Ich bin der erste gewesen, welcher das Benehmen der Behörden gegen Herrn C. Renz mißbilligte, als ich den unangenehmen Zwischenfall von Herrn Prof. Th. Skouphos erfuhr.

Ich hoffe infolgedessen, daß Herr C. Renz, welchen ich, ohne ihn persönlich zu kennen und bloß nach seinen wissenschaftlichen Leistungen vor dem Erscheinen seines Angriffs hochschätzte, seine grundlose Erregtheit bedauern wird.

Personalia.

Der bisherige Faktor der Mineralien-Niederlage der Kgl. Bergakademie zu Freiburg i. Sa. Herr Dipl.-Ing. **Maucher** verlies am 31. August d. Js. seine Stellung. Als Nachfolger ist vom Kgl. Finanzministerium Herr Dipl.-Ing. **Otto Köck** ernannt worden.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Doelter, C. und **Cornu**, F.: Vorläufige Mitteilungen über die Arbeiten auf dem Grenzgebiete zwischen Kolloidchemie, Mineralogie und Geologie.

Zeitschr. f. Chemie u. Industrie d. Kolloide. **4. 1909.** 89—92.

Hill, H.: Oil-wells and oil prospects along the westcoast of New Zealand.

Transact. and proceed. New Zealand Institute. **39.** (N. S. **22.**) **1906.** Mit 1 Tafel.

Rebentorff, H.: Neue Apparate zur Bestimmung von spezifischen Gewichten.

Sitzungsber. u. Abhandl. d. naturw. Gesellsch. Isis in Dresden. **1907.** 8—17. Mit 3 Abbildungen.

Tertsch, H.: Versuch einer Achsenwinkelmessung in einem Mittellinienschnitt.

Min. u. petr. Mitteil. **27. 1908.** 589—594. Mit 3 Textfig.

Vogt, Thorolf: Schwerspat aus norwegischen Vorkommen.

Norsk geologisk tidskrift. **1. 1908.** 56 p. Mit 2 Tafeln u. 5 Textfiguren.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bücking, H.: Geologie der Rhön.

Festschrift für die silberne Jubelfeier des Verbands deutscher Touristenvereine. **1909.** 24 p. Mit 8 Tafeln u. 2 Textfig.

Haas, H.: Zur Geographie und Geologie Kanadas und des arktischen Archipels von Nordamerika.

Petermann, Mitteilungen. **1908.** 15 p. Mit 1 Karte.

Holme, T. N.: Lidt om „det löse“ Daekke by de geologiske Rektangelkarter.

Arkiv f. Math. og Naturw. Kristiania. **29. 1908.**

Juritz, C. F.: Underground waters of Cape Colony.

Agricultural Journal of the Cape of Good Hope. **32. 1908.**

Leitmeier, H.: Geologie der Umgebung von Kainburg.

Mitt. d. naturw. Vereins f. Steiermark. **44. 1907.** Mit 1 Taf.

Marshal, P.: Geological notes on the south-west of Otaga.

Transact. and proceed. New Zealand Institute. **39.** (N. S. **22.**) **1906.** Mit 3 Tafeln.

Neumann, R.: Beiträge zur Kenntnis der Kreideformation in Mittelperu.
Freiburg **1907**. 65 p. Mit 5 Taf. u. 3 Textfig.

Oeyen, P. A.: Hönefoss-skjaeringen og de geologiske forhold ved samme.
Arkiv f. Math. og Naturw. Kristiania. **29. 1908**. Mit 1 Taf.

Papp, K.: Geologische Verhältnisse der Umgebung von Miscolcz.
Mitt. a. d. Jahrb. d. k. Ungar. geol. Anstalt. **16. 1907**. Mit 1 Karte.

Pate, William, F. and **Bassler**, Ray S.: The late Niagaran strata of West Tennessee.
Proc. U. S. Nat. Mus. **34. 1908**. 407—432.

Philippi, E.: Geologie der Heard-Insel.
Deutsche Südpolar-Expedition. **2. 1908**.

Paläontologie.

Berry, E. W.: Mid-cretaceous species of *Torreya*.
Amer. Journ. Sci. **1908**. 382—386. 1 Fig.

Boule, M.: Observations sur un silex taillé du Jura et sur la chronologie de M. Penck.
L'anthropologie. **19. 1908**. 1—14.

Cartailhac, E. et **Breuil**, H.: Les peintures et gravures murales des cavernes pyrénéennes.
L'anthropologie. **19. 1908**. 15—46.

Depéret, Charles: L'histoire géologique et la phylogénie des Anthracothéridés.
Compt. rend. Acad. Sc. T. 146. No. 4. 158—162.

Jakob, J.: Étude sur quelques Ammonites du Crétacé moyen.
Mém. Soc. géol. France. Paléont. **15. 1907**. 1—64. Taf. 1—9.

Keßler, P.: *Lytoceras taeniatum* Pomp. und *Lytoceras Wrighti* Buckm.
Mitt. geol. Landesanstalt von Elsaß-Lothringen. **6. 1908**. 271—275. Taf. 5.

Lomas, J., On a Footprint Slab in the Museum of Zoology, University of Liverpool.
Meeting British Assoc. for the Advanc. of Sc. Leicester **1907**. 304—306. 1 Tafel und 1 Figur. Rep. 77.

Lull, R. S.: Cranial musculature and the origin of the frill in Ceratopsian Dinosaurs.
Amer. Journ. Sci. **1908**. 387—399. Taf. I—III.

Osborn, Henry Fairfield, Points of the Skeleton of the Arab Horse.
Bull. American Mus. Nat. Hist. **23. 1907**. 259—263. 3 Fig.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Bemerkungen über einige javanische Vulkane und über A. Brun's Untersuchungen derselben.

Von **Karl Sapper** in Tübingen.

Mit 1 Karte und 2 Textfiguren.

Die Vulkane Javas gehören infolge der Untersuchungen von Junghuhn, Verbeek und Fennema u. a. zu den bestbekannten außereuropäischen Feuerbergen. Als ich im Oktober 1908 mehrere derselben besuchen konnte, war ich mir daher darüber klar, daß dies nur zu meiner eigenen Information dienen könnte, da ich ohne jede Ausrüstung für speziellere Untersuchungen war. Immerhin hatte ich aber bei zweien derselben Gelegenheit, etliche Beobachtungen zu machen, die nicht ganz ohne allgemeines Interesse sein dürften.

1. Papandajan.

Der Krater des Papandajan, einer der meistbesuchten des Landes, ist vor kurzem erst eingehend von W. Volz beschrieben worden[1], so daß ich im allgemeinen nur auf dessen Darstellung zu verweisen brauche. Bei meinem Besuch des Kraters fiel mir aber auf, daß in der kurzen Spanne Zeit, seit Volz' Besuch (1901), die Verhältnisse sich ganz wesentlich verändert hatten. Das von Volz auf Taf. II des Beil.-Bds. XX des N. Jahrb. f. Min. etc. abgebildete Miniaturkraterchen war fast verschwunden; an seiner Stelle befand sich ein doppelter Schlammpfuhl J mit einer kleinen Erhebung in der Mitte, die noch Schwefeldämpfe ausstieß; dagegen war kein Brodeln und Aufspritzen der Schlammassen mehr zu bemerken. Wohl aber waren noch etliche der von Volz beschriebenen und a. a. O. p. 128 abgebildeten Lavaspratzen zu sehen und die von Volz beschriebenen Miniaturlavaströmchen, die von hier ausgehen, gaben mir die Sicherheit, daß ich mich am Ort des damals tätigen Miniaturkraterchens befand. Die Miniatur-

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XX. 1904. p. 123—132. Vergl. dazu Verbeek und Fennema: Description géologique de Java et Madoura. Amsterdam 1896. T. II. p. 714 ff.

lavaströmchen sind mit ihren ausgezeichneten Fluidalerscheinungen und ihrer außerordentlichen Kleinheit eine besondere Merkwürdigkeit des Papandajan-Kraters. Ich habe die größeren derselben kartographisch festgelegt, soweit der zeitweilig herrschende starke Nebel und Regen das zuließen, und fand für den größten I eine Länge von gegen 140 m. Die Breite wechselt vielfach, ebenso die Mächtigkeit, entsprechend der verschiedenen Gestaltung der Unterlage, auf der sich die dünnflüssige Lava bewegt hatte. Mehrfach hat sie Kohlenstücke, einmal einen Baumstamm umschlossen. Äußerlich gleicht sie oft auffallend flüssigem Blei. Proben davon befinden sich nunmehr in den Sammlungen des geologischen und des geographischen Instituts in Tübingen, andere werden der Sammlung der kgl. preußischen geologischen Landesanstalt zugehen. Nimmt man die mittlere Breite des Lavastroms zu 1 m an — was vielleicht schon zu hoch ist —, die mittlere Mächtigkeit zu 10 cm, was ebenfalls eher zu hoch als zu nieder gegriffen ist, so ergeben sich für den Kubikinhalt dieses Lavastroms etwa 14 cbm. Die übrigen Lavaströmchen sind noch wesentlich kleiner; der kleinste als Lavastrom noch erkennbare Lavaerguß des Kraterchens war etwa 6 m lang, ungefähr $^1/_2$ m breit und im Durchschnitt gegen 6 cm dick, was auf ein Volumen von 0,18 cbm schließen ließe. Bei allen diesen Lavaströmchen ist der Anfang nicht deutlich zu erkennen, da die Umgebung des Ursprungskraterchens ganz und gar mit Lavaauswürflingen und -ausflüssen überdeckt ist; ja es ist bei dem kleinsten Lavaströmchen sogar nicht ganz ausgeschlossen, daß es etwa nur durch einen sehr dünnflüssigen und bedeutenden Auswurf des Kraterchens entstanden ist, also einen Übergang von einem Lavastrom zu einem Auswürfling darstellt. Das Wahrscheinliche ist freilich, daß man es auch hier mit einem unmittelbaren Abfluß aus dem Krater zu tun hat.

Ein ziemlich großes, nach unten hin in 2 Arme sich gabelndes Lavaströmchen II zieht sich westlich von I hin, ebenfalls von J ausgehend, während das Strömchen III in der Nähe der Solfatare F beginnt. Die Schlammpfuhle B und C haben früher ebenfalls Lavaspratzen geliefert, aber keine fortlaufende Lavaströmchen. Die Umgebung von G war ganz überschüttet von kleinsten schwarzen Schwefeltröpfchen (Proben davon in der Tübinger Sammlung). Der Schlammpfuhl A zeigte eine großenteils erhärtete Oberfläche, in die aber da und dort rundliche bis ovale oder 8-förmige Vertiefungen eingesenkt waren; auf dem Grund derselben brodelte der Schlamm und die am nordwestlichen Ende von A befindliche Schlammquelle warf alle Sekunden einen Strahl von Tropfen 30 bis 40 cm hoch empor. Stellenweise findet sich Schwefelabsatz im Schlamm. Um die Vertiefungen des Pfuhls ziehen ringsherum mehrfache kleine Terrassen, die teils den Schlammschichten, teils verschiedenen Eintrocknungsstadien entsprechen.

Der zentrale Hügel H war wegen der erstickenden Dämpfe, die hier massenhaft hervortraten, und wegen der hohen Temperatur derselben unnahbar. Schwefelabsätze waren hier sehr reichlich vorhanden. Dagegen war eine bizarre, hochragende Bildung von verhärtetem, schwefeldurchsetztem Schlamm (K), südwestlich davon

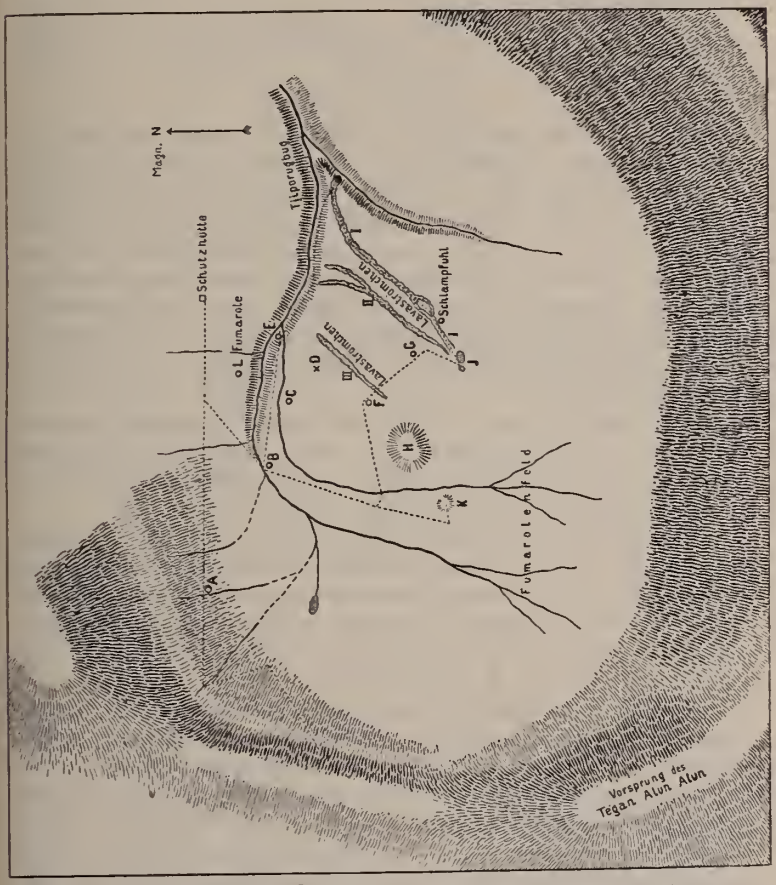


Fig. 1. Skizze des Papandajankraters, aufgenommen von K. Sapper.
Maßstab etwa 1 : 5000. Aufnahmelinien Sappers.

wohl ein erloschenes und zum Teil wieder zerstörtes Solfatarenfeld von der Art des H.

Zahlreich sind warme Quellen, die zum Teil wieder starken Schwefelabsatz zeigten. Der Mangel eines hochgehenden Thermometers und chemischer Reagentien verhinderte mich leider an genaueren Untersuchungen. Glücklicherweise hatte aber kurze Zeit vor mir der bekannte Vulkanologe Albert Brun den Papandajan-

Krater besucht und gerade die thermischen und chemischen Zustände eingehend untersucht. Leider ist aber seiner sehr wertvollen Mitteilung[1] keine Kartenskizze beigegeben, so daß es nicht möglich ist, die einzelnen von ihm erwähnten Fumarolen, Quellen und Bächlein auf meiner Kartenskizze, die überhaupt nur die auffälligsten enthält, nachzuweisen.

A. Brun erwähnt Bächlein von mäßig erhöhter Temperatur mit Gehalt an Salzsäure und suspendiertem Schwefel (31° C) oder gelösten Sulfaten (37° C) und Quellen von 92° C, die zahlreiche Blasen von Kohlensäure aufsteigen lassen, Schwefelmilch absetzen, viel Salzsäure, aber selten H_2S enthalten. Näher dem Zentrum des Kraters finden sich Fumarolen von 110° C, die einen heftigen Dampfstrahl (Druck 15 bis 18 g auf das Quadratzentimeter) samt feinem Schwefelstaub unter heftigem Getöse ausstoßen. Eine große Fumarole von 120° C nahe dem Zentrum zeigte noch höheren Druck (23 g per Quadratzentimeter); das Getöse war betäubend, andauernd; Schwefel inkrustierte alsbald die hineingehaltenen Gegenstände. Zwei Tage später fand aber Brun diese Fumarole erloschen: die Temperatur war auf 97° gesunken, der Druck unmerklich geworden.

Die Fumarolen von 192 bis 270° haben nur noch geringen Druck oder gar keinen mehr; sie drängen sich im Zentrum zusammen. Sie enthalten Kohlensäure; der mitgeführte Schwefel umgibt die Ränder mit dicken braunen Krusten.

Eine Solfatare mit Temperaturen unter 200° ließ ein ständiges Getöse wie von einem Kochkessel vernehmen infolge des Entweichens von Kohlensäure, Salzsäuredämpfen und etwas Wasserdampf. Von Zeit zu Zeit wurde schwarzer geschmolzener Schwefel ausgeschleudert, der eine Erhöhung von mehreren Metern Durchmesser schuf (offenbar G meines Plans).

Die Gase, die den Fumarolen von 192° entströmten, waren Kohlensäure, schweflige Säure, Sauerstoff und Stickstoff. Die schweflige Säure bildet sich durch Verbrennung des Schwefels. Das beim Auffangen der Gase entstehende Kondensationswasser enthielt viel Salzsäure, außerdem etwas Ammoniak und schweflige Säure.

Sehr bemerkenswert ist, wie Brun hervorhebt, daß der Druck der Fumarolen von 92 bis 120° plötzlich ansteigt, um von 120 bis 270° nicht minder plötzlich zu fallen. Auch die Dampfmengen sind bei 110 bis 120° am höchsten. Er schließt daraus, daß die wasserhaltigen Fumarolen ihr Wasser dem Grundwasser verdanken. Wenn es anders wäre, so wäre nicht einzusehen, warum die Fumarolen von 120° reicher an Wasser sein sollten, als die von 270°.

---

[1] Quelques recherches sur le Volcanisme aux Volcans de Java. Quatrième Partie. Arch. des Sciences phys. et nat. 1909.

Es ist dies ein sehr wichtiger Hinweis, denn wenn auch wohl allgemein zugegeben worden ist, daß ein Teil des Wassergehalts der Fumarolen vadosem Wasser entstamme, so ist doch eine völlige Ableugnung juvenilen Wassers bisher meines Wissens nicht vorgekommen, weil es eben an genügenden einschlägigen Untersuchungen gefehlt hat. Die starke Veränderlichkeit der Fumarolen und Schlammquellen ist übrigens natürlich auch anderwärts bereits vielfach festgestellt worden[1].

2. Seméroe.

Als ich am 13. Oktober 1908 die Vulkane Bromo und Batok von Tosari aus besuchte, sah ich unterwegs eine größere Zahl von Ausbrüchen des Seméroe und der herrliche Anblick lockte mich so sehr, daß ich den Versuch machte, diesen seit mehr als 2 Jahrzehnten ständig tätigen Vulkan zu besteigen. Leider erhielt ich aber in Tosari keine guten Führer und als im Biwak am hochgelegenen See Ranoe Kombolo nachts ein Aschenregen niedergegangen war und trübes regnerisches Wetter eingesetzt hatte, weigerten sich meine Leute rundweg, weiter vorzudringen, so daß ich wieder umkehren mußte und also nur die Ausbrüche und Ausbruchswolken des Vulkans während mehrerer Tage beobachten konnte.

Diese Ausbrüche waren mir aber insofern sehr interessant, als sie in allen Einzelheiten, abgesehen von ihren größeren Dimensionen, denen des Izalco in Salvador[2] glichen. Hier wie dort stieg jählings ein dunkler oder weißgrauer Wolkenballen empor und entwickelte sich nachher, indem er unter Wirbelbildung sich weiter ausdehnte, zu einem wesentlich größeren Gebilde, das von den Winden entführt wurde und weithin noch sichtbar blieb. Nicht selten konnte man 3 bis 5 durch lange Zwischenräume getrennte und je weiter entfernt, desto formloser gewordene Wolkenballen hintereinander im Luftmeer dahinziehen sehen: die Zeugen der in kürzeren Intervallen erfolgten Ausbrüche. Da beim Izalco die zeitlichen Intervalle sich zur Zeit meines Besuches im Dezember 1902 ziemlich gleichblieben (nahezu 15 Minuten), so waren auch die räumlichen Intervalle gleichmäßig gewesen; beim Seméroe aber waren die zeitlichen und räumlichen Intervalle ziemlich verschieden; denn ich beobachtete hier Ausbrüche in zeitlichen Abständen von 2 bis 25 Minuten. Bemerkenswert war, daß am Seméroe nicht ein einziges, sondern 2 benachbarte Mundlöcher tätig waren, die manchmal nicht gleichzeitig arbeiteten. Prachtvoll

[1] Z. B. für Zentralamerika: Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1896. p. 15 ff.

[2] Vergl. dies. Centralbl. 1903. p. 110 f. u. Sapper. In den Vulkangebieten Mittelamerikas und Westindiens. Stuttgart 1905. p. 100.

waren die Wirbelbildungen, und in einem Fall konnte ich beobachten, daß aus dem großen unteren Wolkenballen ein zweiter hervorschoß, der nur durch einen schmalen Stiel mit dem unteren in Verbindung blieb (Fig. 2). Gewöhnlich stieg der Wolkenballen des Semëroe zunächst 5—600 m mit großer Geschwindigkeit auf, um sich dann langsamer zu etwa der doppelten Höhe weiter zu entwickeln. Die Formen wechselten je nach dem Einfluß der inneren Bewegungen und der Winde sehr stark; oft sah man sehr schön Aschenregen von ihnen ausgehen und zuweilen bewegte sich eine senkrecht bleibende Ausbruchssäule mit dem Winde vorwärts, während sie als Ganzes sich senkte, so daß man den Eindruck erhalten konnte, als wäre der Ausbruch an einer ganz anderen Stelle des Berges erfolgt als sonst (Fig. 3). Die

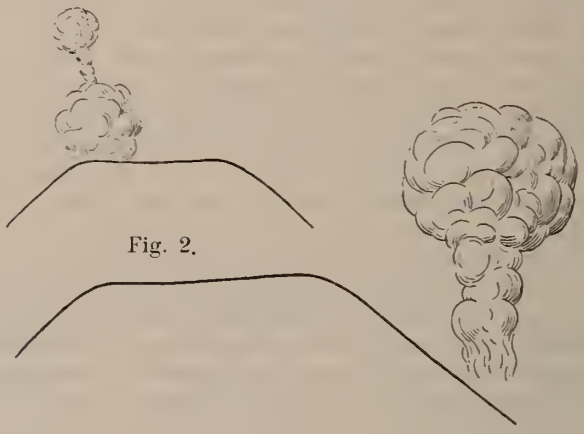


Fig. 2.

Fig. 3.

hellen, mattgrauen bis weißlichen Massen, die nach Aufhören der Wirbelbewegung aus den Ausbruchswolken wurden, lösten sich in der Atmosphäre nicht auf, wie das bei Dampfwolken zu erwarten wäre, und so wurde mir denn klar, daß in diesen Wolken Wasserdampf nicht, oder nur in geringen Mengen enthalten sein könne.

A. Brun, der von Ngadisari aus gute Führer bekommen hatte, und so kühn war, nicht nur den Vulkan zu besteigen, sondern auch bis zum Krater selbst vorzudringen, hat nun bei Beobachtung eines Ausbruchs aus nächster Nähe feststellen können, daß die Aschen trocken niederfielen und daß an den sehr kalten, nur $+ 5^0$ C zeigenden Steinen des Kraterrandes sich keinerlei Kondensation des Wassers beobachten ließ. A. Brun (dessen Beschreibung des Ausbruchs selbst übrigens zeigt, daß derselbe fast ganz so wie am Izalco erfolgt) zieht daraus den schon früher von ihm vertretenen Schluß, daß die vulkanischen Gase wasser-

frei seien und er stützte diesen Schluß auf javanischem Boden noch durch Experimente, die er am Bromo ausführte: er maß die Luftfeuchtigkeit in der freien Atmosphäre und innerhalb der Aschenauswürfe dieses im Solfatarenzustand befindlichen Vulkans und fand sie gleich, woraus er nun schließt, daß die ausströmenden vulkanischen Gasmassen nicht hinreichend Wasserdampf enthalten, um die Feuchtigkeit der Luft in merklicher Weise zu vermehren.

Nun hat Brun freilich am Seméroe selbst eine Reihe von Wasserdampf liefernden Fumarolen beobachtet; aber dieselben waren schwach und kontinuierlich, unbeeinflußt durch den Rhythmus der Explosionen, also offenbar nur Aushauchungen atmosphärischen Wassers, das auf den Vulkan gefallen war. Da nun die durch große Krater ausgezeichneten Vulkane häufig starke Wasserdampfexhalationen zeigen, so schließt Brun daraus, daß die Form und Beschaffenheit der Vulkane, ob mit oder ohne großen Krater (als Wassersammler) entscheidend sei für das Fehlen oder Vorkommen von Wasserdampf-Fumarolen — ein Schluß, der weiterer Nachprüfung noch sehr bedürfen wird.

Dagegen wird man meines Erachtens Brun zustimmen dürfen, daß wasserfreie oder wenigstens wasserarme Eruptionen bei Vulkanen häufig vorkommen. Aber es erhebt sich die Frage, ob alle Ausbrüche wasserfrei und die sogenannten vulkanischen Gewitter also ausschließlich atmosphärischen Ursprungs seien; diese Frage möchte ich verneinen. Wohl habe ich z. B. am S. Maria 1902 zahlreiche Ascheneruptionen mitangesehen, die Wasserdampf, wenn überhaupt, so doch sicher nur in geringen Mengen enthalten haben können; aber andererseits beobachtete ich ebenda auch nicht selten bedeutende Wasserdampfausbrüche [1] und es scheint mir doch sehr fraglich, ob es sich hier nur um Wiederaushauchung atmosphärischen Wassers gehandelt hätte, denn diese Ausbrüche erfolgten ebenso jäh und waren ebenso auf bestimmte Zeitgrenzen beschränkt, wie die Aschenausbrüche, während bei einer bloßen Wiederaushauchung atmosphärischen Wassers anzunehmen wäre, daß es, wie bei den Fumarolen vieler Vulkane, kontinuierlich erfolgen würde.

Freilich läßt es sich schwer verstehen, wie ein vulkanisches Magma sollte in einigen Fällen wasserfreie oder mindestens wasserarme Ausbrüche liefern, in andern aber gewaltige Wasserdampfmassen aushauchen können. Da erscheint es in der Tat als wahrscheinlicher, daß zuweilen das zuströmende Wasser durch Explosionen jäh entfernt wird. Aber eine Mehrung der Beobachtungen halte ich für unbedingt nötig, ehe man Brun bei diesen weittragenden Schlußfolgerungen zustimmt.

Tübingen, 30. Juli 1909.

[1] Sapper, Vulkangebiete. p. 105.

Ueber marine Trias in Perú.

Von **G. Steinmann.**

In einer früheren Mitteilung[1] habe ich berichtet, daß meine Bemühungen, Ablagerungen mariner Trias in Perú zu finden, vergeblich gewesen seien. Nun sehe ich mich genötigt, diese Behauptung zu widerrufen. Marine Trias ist vielmehr in der peruanischen Cordillere an mehreren Orten vorhanden.

Ich hatte auf meiner Reise an verschiedenen Punkten Kalkablagerungen getroffen, in denen gut erhaltene oder leitende Fossilien fehlen, hatte aber nicht verabsäumt, Gesteinsproben davon zu sammeln, namentlich wenn ich darin verkieselte Fossilspuren bemerkte. Durch Ätzen derartiger Stücke in Salzsäure und Präparieren der verkalkten Reste kamen in mehreren Fällen gut erhaltene Fossilien zutage, die sich als unzweifelhafte Triasformen herausgestellt haben. Solche Kalke haben wir u. a. gequert zwischen Huánuco und dem Rio Huallagas, im Tale des Chinchao in der Nähe von Huairas, wo ein mächtiger Komplex von Dolomiten und geschichteten dunklen Kalken über paläozoischen oder vorpaläozoischen Schiefergesteinen lagert. Von verkieselten Fossilien erhielt ich hier eine Anzahl Zweischaler und Schnecken, unter denen ich Myophorien aus der Gruppe der *Myophoria inaequicostata* hervorhebe; aus rein kalkigen Lagen liegt *Pseudomonotis ochotica* vor. Diese Funde lieferten den Schlüssel für ein anderes mächtiges Triasvorkommnis, nämlich die sogen. „Trigonienkalke“ des bekannten Minendistrikts Cerro de Pasco. Ich habe diese Kalke früher geschildert als das hauptsächliche Sediment, in dem die Erzvorkommnisse jenes Bergwerkdistrikts liegen[2]. Von Fossilien waren aus diesem Kalke neben meist schlecht erhaltenen kleineren Schnecken und Muscheln hauptsächlich große, reich verzierte, aber schlecht erhaltene Zweischaler gefunden worden, die ein unverkennbares Trigonienschloß besitzen. Da der nächst höhere Fossilhorizont über diesen Kalken der oberen Kreide angehört, Trigonien in der älteren Kreide Perus häufig auftreten, aus einer anderen Formation als Kreide auch nicht bekannt waren, so habe ich diese Kalke als wahrscheinlich der älteren Kreide zugehörig angesprochen. Jetzt hat sich nun herausgestellt, daß die dort vorkommenden „Trigonien“ zu den Myophorien aus der Gruppe der

[1] Dies. Centralbl. 1909. p. 1—3.

[2] Observaciones Geológicas de Lima à Chanchamayo (Bol. Cuerpo Ing. d. Minas del Perú. 12. 1904, 19). Bei dieser provisorischen Altersbestimmung stützte ich mich u. a. auf die Angabe Raimondis, der *Neithea quinquecostata* aus diesen Kalken angibt. Diese Art stammt aber, wie ich jetzt behaupten kann, sicher nicht aus diesem Horizont.

Tr. inaequicostata gehören. Damit ist das Vorkommen von Trias auch in jener Gegend festgestellt. Endlich gelang es mir, aus einem größeren Stücke, das Herr Prof. Bravo in Lima auf unserer gemeinsamen Reise aus dem Anstehenden bei Suta im Utcabambatale gesammelt hatte, sowie aus mehreren kleineren, die teils ich selbst, teils meine Begleiter, Prof. Bravo und Dr. Schlagintweit, gefunden haben, folgende Arten im verkieselten Zustande herauszuätzen:

Rhabdoceras in zahlreichen Stücken, *Ancyloceras*-artig ausgerollt.
Sagenites sp. aus der Gruppe der Reticulati.
Arcestes sp.
Monophyllites sp.
Placites sp.
Verschiedene neue Formen von Ammoniten cf. *Sibirites*, *Helictites*, *Californites*.
Kleine Gastropoden und Zweischaler z. T. übereinstimmend mit den bei Huairas und am Cerro de Pasco gefundenen Arten.
Pseudomonotis ochotica.

Durch die Gewinnung gut erhaltener, weil verkieselter Ammoniten ist es nun auch möglich geworden, meine früheren Angaben vom Vorkommen von *Agassiceras globosum* und *Liparoceras* aufzuklären. Als solche erschienen die Stücke, als sie nur ganz unvollkommen aus dem Gestein herausgewittert waren, jetzt hat sich gezeigt, daß *Liparoceras* ein *Sagenites* und *Agassiceras globosum* junge Schalen derselben Gattung sind, die ja bekanntlich auch sehr globos erscheinen. *Pseudomonotis ochotica* liegt also bei Suta zusammen mit Ammoniten der Norischen Stufe und nicht zusammen mit liassischen Formen. Da wir die Triaskalke in einem höheren orographischen Niveau angetroffen haben als den unteren Lias, so muß an jener Stelle sich eine unbemerkt gebliebene Dislokation befinden. Als unmittelbares Liegendes des untersten Lias treten nun im Utcabambatale, wie ich schon früher bemerkt habe, nicht etwa Kalke, sondern fossilleere rötliche Sandsteine auf, und daraus ergibt sich im Zusammenhang mit obigen Feststellungen, daß die Schichtfolge hier ähnlich ist, wie in Kalifornien, nämlich:

Fossilreicher unterer Lias in kalkiger Ausbildung.
Fossilleere Sandsteine.
Fossilführende Kalke der Norischen Stufe.

Die weiter im Süden im Chinchaotale und bei Cerro de Pasco angetroffenen Triaskalke und Dolomite lassen sich wegen des Fehlens von Ammoniten weniger sicher fixieren. Die darin enthaltenen Fossilien, i. B. die Myophorien scheinen mir eher auf ein höheres, etwa karnisches oder ladinisches Alter zu deuten.

Die genannten Fundpunkte in der Cordillere von Perú liegen sämtlich auf der Ostseite der Wasserscheide, die meisten sogar ziemlich weit davon entfernt, der nördlichste unter 6° 10′, der südlichste unter 12° 20′ s. B.

Paläocän im Untergrund von Rostock.

Von **E. Geinitz**-Rostock.

Eine jetzt abgeschlossene Bohrung zu Gehlsheim bei Rostock brachte unverhofft rasch Aufklärung über die kürzlich aufgeworfene Frage, ob nicht der Untergrund von Rostock zum Paläocän zu rechnen sei (vergl. hierzu meine Mitteilungen a. d. Meckl. Geolog. Landesanst. **20**. 1908. p. 22 und Beitrag z. Geol. Meckl. **20**. Archiv. Ver. Nat. Meckl. **63**. 1909. p. 32).

Das Bohrprofil ist folgendes:

17	m	Geschiebemergel,
1,5	„	Kies,
5,5	„	Geschiebemergel,
8	„	Feinsand,
5,5	„	fetter Ton,
22,5	„	Geschiebemergel, z. T. mit Kieseinlagerung.

Von da ab (60 m Tiefe), fand Spülbohrung statt; bis 61 m darf man noch Geschiebemergel annehmen. Darauf folgten mehrere harte Schichten, deren Durchbohrung große Schwierigkeiten bereiteten, wechselnd mit grünlichgrauem sandigen Tonschlamm. Bis 75 m treten 6 oder 7 solcher, ca. 20 cm starke Sandsteinschichten auf; der Bericht lautete: „Tonschlamm mit feinem Sand und harte Schichten“ (durch Spülrückstände und Nachfall waren die Massen zunächst stark mit nordischem Geschiebematerial verunreinigt): bis etwa 100 m folgt in gleichem Wechsel feiner Grünsand mit harten Glaukonitsandsteinbänken.

Die Schichten bestehen aus hellgraugrünem sandigen Ton, resp. tonigem Glaukonitsand, hellem glaukonitischen Kalkmergel und festem kalkigen Sandstein derselben petrographischen Beschaffenheit, wie die Grünsandsteine von den Bastorfer Bohrungen (verg. Mitteil. **20**. p. 7—9: glimmerhaltiger Glaukonitsandstein mit wechselndem Kalk- und Tongehalt).

In den Gesteinen wurden gefunden:

Foraminiferen, Ostracoden, Schalstücke von *Pecten corneus (? Nilssoni)*, *Cardita*, *? Cerithium*.

Nach dem heutigen Stand sind also die Schichten als Paläocän anzusehen. Bei der bis ca. 40 m Mächtigkeit durchteuften Folge

ist nicht anzunehmen, daß es sich um eine Scholle innerhalb des Diluviums handelt.

Die Oberkante des Paläocän liegt hier in ca. — 53 NN.

Gehlsheim liegt am rechten Ufer der Warnow nördlich der Stadt Rostock. Ca. 1500 m südwestlich davon ist die Bohrstelle von Mahn und Ohlerich in Rostock, deren Profil 1887 (Beitrag. 9. p. 33—39) mitgeteilt ist. Nach der damaligen Auffassung waren die dortigen vorquartären Schichten, deren Oberkante in ca. — 88 NN. liegt, zum „Pläner" gestellt mit darunter folgendem Cenoman und ? Gault. Wir dürfen aber nunmehr die dortige ganze, 104,6 m erbohrte Serie ebenfalls zum Paläocän rechnen, also:

36,2 m glaukonitischer Kalk (mit viel Foraminiferen, *Lamna*, *Pecten* cf. *corneus*),
12,8 „ kalkiger Grünsand,
16,9 „ Schieferton und Sandstein,
38,7 „ Grünsand und Ton wechselnd.

Über die Ursache der auffallenden Niveaudifferenz in der Höhenlage der Oberkante beider Stellen (beiderseits des breiten Warnowtales) möchte ich zurzeit keine Vermutung aussprechen.

Ueber Spuren von oberem Gault bei Lüneburg.

Von **E. Stolley**-Braunschweig.

Das Vorkommen von oberem Gault wurde 1892 von C. Gottsche[1] behauptet, aber schon 1893 von v. Strombeck[2] entschieden bestritten. Auch die späteren Autoren A. Wollemann[3] und G. Müller[4] leugnen das Vorkommen älterer Kreideschichten, als solcher der Tourtia; auch ich selbst[5] habe die untersten, dem Keupermergel unmittelbar aufruhenden Tone als *Ultimus*-Tone der Tourtia aufgefaßt, habe aber den betreffenden wichtigen und klaren Aufschluß, der an der Schafweide in der Fortsetzung des alten Sodabruches belegen ist, inzwischen noch mehrfach besucht und bin auf Grund systematischer Aufsammlungen der dort zahlreich

[1] Oberer Gault bei Lüneburg. (Jahresh. d. naturw. Ver. f. Lüneburg. 12. 1890—1892. p. 100.)

[2] Über den angeblichen Gault bei Lüneburg. (Jahresh. d. naturw. Ver. f. Lüneburg. 13. p. 85 u. Zeitschr. d. d. geol. Ges. p. 489 ff.)

[3] Die Fauna der Lüneburger Kreide. p. 109, 110. (Abh. d. kgl. pr. geol. Landesanst. Neue Folge. Heft 37. Berlin 1902.)

[4] Erläuterungen zum Kartenblatt Lüneburg. Berlin 1904.

[5] Zur Kenntnis der nordwestdeutschen oberen Kreide. p. 4, 5. (14. Jahresber. d. Ver. f. Naturw. Braunschweig 1905.)

vorkommenden Belemniten zu einer etwas veränderten Auffassung des Alters der betreffenden Tone gelangt.

Bei der Frage, ob Tourtia, ob oberer Gault, hat es sich, wie bekannt, lediglich um die Deutung der zahlreichen kleinen Belemniten gehandelt, ob *Belemnites minimus* List. des oberen Gaults oder ob *B. ultimus* d'Orb. des Cenomans vorliege. Freilich möchte ich glauben, daß die weitaus meisten früher dort gesammelten Belemniten wirklich der letzteren Art angehörten; doch findet sich anderseits schon bei A. Wollemann die Bemerkung, „daß der *B. ultimus* in Lüneburg dem *B. minimus* viel ähnlicher wird als an anderen Fundorten, z. B. Neuwallmoden und Essen .... und daß „neben mehr keulenförmigen Exemplaren in Lüneburg solche vorkommen, welche ähnlich wie *B. minimus* eine Spitze aufsetzen". Da nun der typische *B. ultimus* nach d'Orbigny, Sharpe, Schlüter und v. Strombeck weder keulenförmig ist, noch eine Spitze aufsetzt, so könnte man schon hieraus an der Richtigkeit der Bestimmung aller Lüneburger Belemniten der betreffenden Schichten als *B. ultimus* zweifelhaft werden.

Um hier Klarheit zu schaffen, habe ich nicht nur möglichst viele Belemniten selbst an Ort und Stelle gesammelt, sondern auch diejenigen, welche sich in wahrer Anhäufung in einer nur wenige Zentimeter mächtigen Tonlage unmittelbar auf der a. a. O. von mir beschriebenen korrodierten Steinmergelbank des Gipskeupers finden, getrennt gehalten von denen, die in den nächstjüngeren grauen und roten Tonmergeln in nach oben stetig abnehmender Zahl vorkommen. Dabei hat sich die bemerkenswerte Tatsache ergeben, daß von ersteren kaum ein einziges Individuum dem *B. ultimus* d'Orb. in strenger Auffassung der Art zugerechnet werden darf, während die Belemniten der jüngeren Tonmergel entweder normale Gestalten des *B. ultimus* d'Orb. sind oder solche, welche zwischen *B. minimus* und *B. ultimus* stehen, ohne noch die extremen Ausbildungsweisen der ersteren Art zu besitzen. Unter den Belemniten der tiefsten Tonlage zeigen zahlreiche Exemplare die charakteristischen Formen des vielfach als Synonym von *B. minimus* aufgefaßten *B. attenuatus* Sow. und noch zahlreichere die normale, ziemlich kurze und gedrungene Mittelform des *B. minimus*; dagegen werden die am Ende extrem klumpig ausgebildeten Gestalten, wie der *Minimus*-Ton Braunschweigs sie öfter enthält, völlig vermißt. Man wird hier also augenscheinlich nicht von keulenförmigen und zugespitzten Varietäten des *B. ultimus* sprechen dürfen, sondern es erscheint zweifellos, daß hier der ältere *B. minimus* vorliegt und daß erst die jüngeren bunten Tonmergel den *B. ultimus* der Tourtia oder Formen, welche den Übergang zwischen den beiden nahe verwandten und genetisch miteinander verknüpften Arten vermitteln, enthalten.

Eine genaue Prüfung der tiefsten Tonlage ergab ferner, daß

diese außer Belemniten und spärlichen *Inoceramus*-Bruchstücken auch zahlreiche Phosphorit-Knollen enthält. Auch scheint ein Teil der massenhaft zusammengehäuften Belemniten zerbrochen im Gestein zu liegen, und die Korrosionserscheinungen sind an vielen Individuen und Bruchstücken viel stärker als an den Belemniten der jüngeren Tonmergel, obwohl letztere infolge des stockenden Abbaus ebenso lange frei an der Oberfläche gelegen haben und der Wirkung der Atmosphärilien ebenso stark ausgesetzt gewesen sind wie jene. Es liegen also Anzeichen von Abrasionsvorgängen, von einer Aufarbeitung von dortselbst und in der Umgebung der Lüneburger Insel des Kreidemeeres ursprünglich wohl normaler und mächtiger zur Ablagerung gelangten Schichten des oberen Gaults vor.

Erörtern wir schließlich die Frage, welchem bestimmten Horizont die phosphoritreiche Belemnitenschicht zuzurechnen ist, so können nur *Minimus*-Ton und Flammenmergel, die beide den *B. minimus*, ersterer in Menge, letzterer sehr spärlich als Leitform einschließen, in Betracht kommen. Der Flammenmergel scheint jedoch in seiner charakteristischen subhercynischen Entwicklung nicht so weit nach Norden zu reichen und auch der *Minimus*-Ton besitzt jedenfalls auf Helgoland, wo in auffallendem Unterschiede zu Lüneburg die ganze Kreideformation vom Mittelneocom bis zur Mucronatenkreide nachgewiesen ist, die von der in Braunschweig verbreiteten Entwicklung sehr verschiedene Ausbildung eines hellgelben, in tiefem Wasser abgesetzten Kalkgesteins. Im baltischen Gebiet pflegt der *Ultimus*-Mergel, welcher östlich von Braunschweig, besonders bei Volzum und einem neuen Fundort bei Salzdahlum, eine der Lüneburger sehr ähnliche Entwicklung besitzt, von glaukonitisch-sandigem Gault unterlagert zu werden; bei Heide in Holstein liegt die *Ultimus*-Zone dagegen nach G. Müller direkt auf roten Zechsteinletten.

Man wird für die phosphoritische Belemnitenlage von Lüneburg also von einer bestimmten Parallelisierung mit einer der beiden subhercynischen Zonen der *Minimus*-Stufe absehen und nur von einem Äquivalent der letzteren im allgemeinen sprechen können. Von besonderem Interesse ist auch die Feststellung, daß *B. minimus* und *B. ultimus* sich hier stratigraphisch und paläontologisch als viel enger miteinander verknüpft erweisen, als bisher an irgend einem andern Fundorte beobachtet werden konnte.

Somit ist der Beweis geliefert, daß die Schichtenserie der Kreideformation bei Lüneburg nicht mit dem untersten Cenoman, sondern schon mit oberem Gault beginnt, daß also die Transgression des Kreidemeeres auch hier im Norden, wie am Westrande des westfälischen Münsterlandes[1], nicht, wie bis vor kurzem an-

[1] cf. R. Bärtling in Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. 1908. No. 2. p. 44; No. 7. p. 188—190. P. Krusch in Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.

genommen wurde, mit dem Beginn der Oberkreide zusammenfiel, sondern sich bereits etwas früher geltend machte.

Braunschweig, den 8. September 1909.

Der Aufbau der Insel Island.

Von Dr. **Hans Spethmann.**

Eine stratigraphische Behandlung des Inselkörpers Island ist mit großen Schwierigkeiten verknüpft, da der Aufbau nicht die Anwendung der üblichen Methoden zuläßt. Nirgends auch nur ein einziger durchgehender Horizont, sei er faunistischer, floristischer oder petrographischer Natur, an den sich haltend man eine Gliederung vornehmen könnte. Vulkanische Eruptionen mit ganz verschiedenen Materialien und in Formen, die gegenseitig weit voneinander abweichen, mischen sich unter glaziale Ablagerungen, vulkanoglaziale Gebilde, marine Küstenabsätze und subaerische Verwitterungsprodukte. Hierzu kommt, daß alle diese Erzeugnisse in ihrer Individualität nur auf eng umgrenztem Raume vorkommen, so daß man ohne Übertreibung sagen kann, die Insel besteht lediglich aus einer Unsumme örtlich beschränkter Ausprägungen von Schichten. Die verschiedenen Fazies — und das ist eine weitere Komplikation für das Verständnis der Insel — lassen sich nur schwer oder gar nicht genetisch und streichen auch nicht morphologisch miteinander verknüpfen, da sie meistens ein Produkt elementarer Ereignisse sind, die ohne inneren Zusammenhang hervorbrachen: Lockereruptionen, Massenergüsse, Gletscherläufe, Erdbeben und Dislokationen wechseln seit dem Tertiär in regelloser Reihenfolge einander ab, und kaum sind Ansätze zu einem durchgehenden Horizonte vorhanden, so werden sie schon wieder ein Opfer der Denudation oder des Vulkanismus.

Die Folge ist, daß man bei einer stratigraphischen Darstellung Islands andere Wege als die gewöhnlichen einzuschlagen sich genötigt sieht. Vor allem muß man sich zunächst mit dem begnügen, was tatsächlich beobachtet ist. Kombinationen über nicht erforschtes Gelände oder nicht untersuchte Profile führen

61. 1909. p. 255. — Wenn R. Bärtling loc. cit. p. 189 das Vorkommen von *Inoceramus sulcatus* resp. *subsulcatus* als neu für den deutschen Gault bezeichnet, so ist darauf hinzuweisen, daß W. Hoyer schon 1902 (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **54**. p. 96, 97) *I. sulcatus* vom Streitberge zwischen Gleidingen und Ösself und aus Mergelgruben zwischen Lehrte und Immensen genannt hat. 1908 nannte auch W. Haack (Dissertation, Göttingen p. 58) dieselbe Art aus dem Gebiete des Teutoburgerwaldes, südlich von Osnabrück.

nur zu Irrtümern, wie die neueste Geschichte der isländischen Geologie beredt bezeugt. Von diesem Standpunkt aus soll im folgenden an die Grundzüge der Insel herangegangen werden, und es wird sich sohin weniger um eine Darlegung des Aufbaues der ganzen Insel handeln als vielmehr um einen Versuch, das, was bis jetzt einigermaßen gesichert vorliegt, einheitlich zu ordnen, weniger um die Mitteilung neuer Beobachtungen als um eine kritische Auswertung der jüngsten Literatur.

Im Jahre 1898 schloß Th. Thoroddsen seine achtzehnjährige Feldarbeit in Island ab, deren Ergebnisse er 1899 kurz zusammenfaßte[1]. Er gliederte die großen Züge des Inselkörpers folgendermaßen:

Alluviale und diluviale Bildungen,
Präglazialer Dolerit,
Vulkanische Palagonitformation, auch Tuff- oder Breccienformation genannt,
Basaltformation mit eingeschalteter miocäner Surtarbrandformation.

In demselben Jahre, in dem dieses vermeintliche Normalprofil veröffentlicht wurde, fand der damalige Student der Geologie, Helgi Pjetursss, in der Palagonitformation zweifellose glaziale Bildungen, Moränen auf geschrammter Grundlage[2]. Die Folge dieser wichtigen Entdeckung war, daß Pjetursss der Palagonitformation zum Teil ihre vulkanische Natur absprach, ferner den präglazialen Dolerit, der, wie nunmehr feststand, von eiszeitlichen Produkten unterlagert wurde, anderseits aber auch wieder auf der Oberfläche geschrammt war, als interglazial auffaßte.

Die neuen Ansichten blieben nicht ohne Widerspruch. In einem längeren Referate über die umwälzenden Beobachtungen betonte Thoroddsen die Wichtigkeit subglazialer Vulkanausbrüche für Island und suchte die neuen Funde nach dieser Richtung hin zu deuten, ferner hob er hervor, den Dolerit als interglazial anzusehen, sei unhaltbar[3]. Bei der Fortsetzung der Untersuchungen konstatierte Pjetursss 1904 sogar in der Basaltformation Moränen, woraus er auf eine miocäne Vergletscherung schloß[4]. Gleichzeitig stellte er eine andere Einteilung für den Schichtenkomplex der Insel auf. Er sonderte in eine „regionale" (miocäne oder ältere) Basaltformation, die sich gebildet hatte, als eine Landbrücke Island mit

[1] Th. Thoroddsen, Explorations in Iceland 1881—1898. Geogr. Journal. London 1899.

[2] Helgi Pjetursss, The glacial Palagonite-Formation of Iceland. Scottish Geogr. Mag. Edinburgh 1900.

[3] Geolog. Fören. Förh. 22. Stockholm 1900.

[4] Om Islands Geologi. Kopenhagen 1905.

Grönland und Schottland verband, und in eine „insulare" Basaltformation, deren Entstehung nach Abgliederung der Insel von kontinentalen Massen erfolgt sei. In die letzte stellte er hauptsächlich den Dolerit und die Palagonitformation. Getrennt wurden die beiden Basaltformationen durch einen pliocänen Crag. Der Fortgang der Forschungen zwang auch diese Einteilung fallen zu lassen. Zunächst wurde auf Grund von Fossilien die miocäne Vergletscherung von Pjeturss ins Quartär gestellt[1], wodurch gleichzeitig ein Teil der regionalen Basaltformation pleistocänen Alters wurde. 1908 gliederte Pjeturss in eine lignitführende tertiäre und in eine moränenführende quartäre Basaltformation und die Begriffe „regional" und „insular" wurden anscheinend stillschweigend zu Grabe getragen[2]. Der Weg, den Pjeturss im Laufe der Jahre gegangen ist, läßt sich kurz dahin charakterisieren, daß er den Basalten eine immer größere Bedeutung beilegte, die früher aber als gleichwertig angesehenen Tuffe und Breccien in den Hintergrund rückte.

Derart hat sich in fortlaufender Reihe in neuester Zeit die innere Entwicklung der isländischen Geologie vollzogen und mancherlei Wirkungen ausgeübt. So schrieb 1905 Thoroddsen von der Palagonitformation, daß ihre ältesten Teile wahrscheinlich einem frühen Abschnitt des Pliocäns entstammen, ihr Ende aber bis zur Postglazialzeit reicht[3]. Für die Doleritformation erkannte er das teilweise glaziale Alter an, ließ den Ausdruck „präglazial" fallen und gebrauchte das Wort „ohne Rücksicht auf die Bestimmung des Alters". Gleichwohl spricht noch 1907 K. Schneider von einem präglazialen Dolerit, „da seine Bildung vor Ausbruch der Eiszeit als abgeschlossen betrachtet werden muß"[4].

1907 wurden die von mir hier niedergelegten Ansichten über den Bau der Insel gewonnen. Weil sie mir zu kühn erschienen, wagte ich nicht, sie sofort zu publizieren; da aber die zuletzt genannte Arbeit von Helgi Pjeturss, die auf die folgenden Ausführungen von keinerlei Einfluß mehr gewesen ist, sich in der gleichen Richtung wie meine damals gewonnene Auffassung bewegt, wir also gänzlich unabhängig voneinander zu ähnlichen Resultaten gelangten und hierin wohl bis zu einem gewissen Grade eine Bestätigung für die Richtigkeit unserer Arbeit erblicken können, so stehe ich nunmehr nicht mehr an, mit einer Einteilung, die von der gebräuchlichen, von Th. Thoroddsen herrührenden recht beträchtlich abweicht, vor die Öffentlichkeit zu treten.

---

[1] Zeitschr. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1907.

[2] Ebenda 1908.

[3] Island, Grundriß der Geographie und Geologie. Petermann's Ergänzungsheft No. 152 u. 153. Gotha 1905.

[4] K. Schneider, Beiträge zur physikalischen Geographie Islands. Petermann's Mitteilungen. Jg. 1907. Heft 8. Gotha 1907.

1. Die tertiäre Vulkanformation.

Den Grund der Insel bildet auf weite Strecken hin jener Komplex, der gewöhnlich als tertiäre Basaltformation bezeichnet wird. Trotz ihrer großen Ausbreitung auf der Insel ist sie der am wenigsten untersuchte Horizont, wohl deshalb, weil ihr Oberflächenrelief im Verhältnis zum übrigen Island als verhältnismäßig einförmig bezeichnet werden muß; sie ist die terra incognita in der wissenschaftlichen Erforschung der Insel.

Vorwiegend wird sie aus basischen, speziell aus basaltischen und doleritischen[1] Ergußgesteinen aufgebaut. Wie die Ergüsse von statten gegangen sind, ist noch recht ungeklärt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß ein Teil von ihnen Spalten entstammt, so, wie man es bei der Sveinagjá und Lakispalte beobachtet hat. Recht gut möglich ist aber auch, daß es sich mitunter um Ergüsse dünnflüssigen Materials aus einem Schlot, ähnlich wie bei den rezenten Dyngjen handelt. Man kann oft an Talwänden ein sanftes Einfallen der Decken konstatieren, wie es charakteristisch für diesen Vulkantyp ist; jedenfalls ist Vorsicht geboten, aus den Neigungen der Schichten auf nachträgliche tektonische Störungen zu schließen oder gar die Mächtigkeit zu berechnen.

In die Ergußgesteine sind Tuffe, Aschen und Schlacken, oft schön kontaktmetamorph, bankweise eingelagert. Auf diese Zwischenlagen gründet sich die morphologische Gliederung der Felswände in den Tälern und an der Küste; dort, wo kompaktes Gestein, ein senkrechter Absturz, wo weiches Material, ein flaches Gefälle. Ohne Zweifel überwiegen die Ergüsse und treten die Agglomerate zurück; sie ganz zu vernachlässigen wäre jedoch nicht richtig. Die Förderungsprodukte dieser Periode waren eben Laven und Lockerprodukte, so daß die Annahme gerechtfertigt ist, daß Spaltenergüsse, Dyngjen und explosive Vorgänge diesen Komplex aufgebaut haben, gerade so, wie es bei den postglazialen vulkanischen Erscheinungen Islands der Fall ist. Daß katastrophale Explosionen gar nicht so selten gewesen sind, scheint auch aus den häufigen untereocänen Ascheschichten des südwestlichen Baltikums hervorzugehen. Mögen diese auch nicht alle von Island herrühren, so dürfte doch wohl ein Teil von ihnen, worauf Gagel[2] aufmerksam machte, der nordischen Insel entstammen. Ferner kommt in Rechnung, daß von den explosiven Lockerprodukten naturgemäß am wenigsten erhalten geblieben ist, da sie am leich-

[1] Die Dolerite beschränken sich keineswegs nur auf das, was man früher als „präglaziale Doleritformation“ bezeichnete, sondern kommen auch in der „tertiären Basaltformation“ früherer Autoren vor.

[2] C. Gagel, Über die Bedeutung und Herkunft der westbaltischen untereocänen Tuff-(Asche-)Schichten. Dieses Centralbl. 1907. No. 22. p. 680.

testen der Denudation zum Opfer fallen, man also die explosiven Vorgänge leicht unterschätzen kann.

Der Aufbau des Komplexes erfolgte nach und nach, wie deutlich durch subaerische Verwitterungsprodukte und durch Erosionsrinnen, die später wieder von Laven bedeckt wurden, bezeugt wird. Die Vorstellung, daß die magmatische Betätigung damals besonders stark und heftig war, drängt sich zwar auf, wenn man heute die Summe aller Eruptionen mit einem Blicke überschaut; aber man bedenke, daß sich die Entstehung, wie noch gezeigt wird, über das ganze Tertiär erstreckt, also über einen Zeitraum von ungeheurer Länge. Meiner Überzeugung nach hat die damalige Aktivität des Vulkanismus ganz der heutigen postglazialen entsprochen.

Bis jetzt hat man den Komplex als Basaltformation bezeichnet. Da aber, ganz abgesehen von den Lockerprodukten, Basalt, wie schon bemerkt, nur zum Teil das feste Gestein bildet, so ist dieser Ausdruck wenig treffend; außerdem verbindet sich mit ihm nur gar zu leicht die Vorstellung von Deckenergüssen aus großen Spalten. Deshalb greife ich diesen Namen nicht auf, sondern nenne den Komplex neutral tertiäre „Vulkanformation", da der Vulkanismus mit seinen verschiedenen Erzeugnissen und deren Umlagerungsprodukten das Charakteristikum ist. Dieser Ausdruck paßt ferner auch weit besser auf die nachher zu würdigenden Gebilde der im Prinzip gleichen quartären Vulkanformation, auf die der Name Basaltformation auch, und zwar von Pjeturss, übertragen wurde, aber hier noch viel weniger das Typische hervorkehrt.

Im einzelnen Klarheit über das Alter der tertiären Vulkanformation zu erlangen, ist recht schwierig, da man auf fossile Pflanzen angewiesen ist, die ja meistens nur eine ungefähre Altersstellung bekunden. Sie sind in Bänken als sogen. Surtarbrand[1], einer Art subtropischer Lignitbildung, an verschiedenen Stellen der Insel in die vulkanischen Massen eingeschaltet[2], die über und unter ihnen die gleiche petrographische Beschaffenheit zu besitzen pflegen, ein Umstand, der darauf hindeutet, daß keine Unterbrechung in der vulkanischen Tätigkeit stattfand. Auch stratigraphisch läßt sich eine solche nicht ableiten, da es sich immer nur um lokale Vorkommnisse handelt, die nach einer kurzen Zeit

[1] Eine Zusammenstellung der Funde bei Th. Thoroddsen, Island, Gotha 1905. Auf dieses Werk sei ausdrücklich verwiesen, da in ihm ein großes Material von Einzelheiten, auf die hier nicht weiter eingegangen werden konnte, übersichtlich zusammengestellt ist.

[2] Lignitbildungen scheinen auf Island nicht auf das Tertiär beschränkt zu sein. Auf der Melrakka-Halbinsel fand Pjeturss 1907 eine Braunkohlenbank von wahrscheinlich quartärem Alter (Zeitschr. Ges. f. Erdk. 1908. p. 461). Deshalb dürfte der Lignit auch kein eindeutiges Kennzeichen für isländisches Tertiär abgeben (ebd. p. 453).

des Bestehens schon wieder unter Magmaergüssen begraben wurden, so daß es den Eindruck erweckt, als hätte sich in einer vornehmlich basische Produkte fördernden Vulkanlandschaft in isolierten Sümpfen eine subtropische Vegetation angesiedelt. Wäre die Tätigkeit des Vulkanismus für längere Zeit ganz außer Funktion getreten, wie es Thoroddsen u. a. annehmen, so würde sich in einem so warmen Klima, wie es damals herrschte, ein durchgehender Pflanzenhorizont entwickelt haben, der wohl kaum so weit verschwunden sein könnte, daß er nur noch an den verhältnismäßig wenigen Stellen von Surtarbrandvorkommen zu finden wäre.

Die Flora wurde zuerst eingehender von O. Heer untersucht auf Grund von Material, das Steenstrup in den dreißiger und Winkler in den fünfziger Jahren des abgelaufenen Jahrhunderts mit heimgebracht hatten. Aus späterer Zeit liegt noch eine spezielle Arbeit von Windisch vor. Ein großes, noch gänzlich unbestimmtes Material, das sich zum Teil in Stockholm befindet, brachte Thoroddsen mit.

Die Meinungen über das Alter sind geteilt. Heer hält die tieferen Lagen für miocän [1]. J. St. Gardner vertrat jedoch mehrfach mit Nachdruck die Ansicht, es handle sich um eine eocäne Ablagerung der Polarländer [2]. Nachdem Gardner die Insel selbst besucht hatte, scheint er jedoch diese Auffassung verlassen und die isländischen fossilen Pflanzenlager dem Miocän zugerechnet zu haben [3].

Mehrfach hat man noch auf anderen Wegen versucht, im einzelnen Klarheit über das Alter der tertiären Vulkanformation zu erlangen, indem man Lignitfunde in Grönland als Vergleichsobjekte heranzog, ferner, indem man die Forschungsergebnisse über die tertiäre vulkanische Tätigkeit in Schottland auf Island zu übertragen versuchte. Bei der letzten Methode ging man von der Annahme aus, daß von Schottland bis Grönland nicht nur eine in der äußeren Verteilung, sondern auch im inneren Aufbau gleiche Basaltformation bestanden hat, bei dem Rückschluß durch Pflanzenversteinerungen, daß die Lignitbildungen einen durchgehenden Horizont, mindestens aber die Reste eines einheitlichen und gleichzeitigen Klimas verkörpern.

Daß die verschiedenen Basaltergüsse, die sich im Osten des Atlantischen Ozeans ausgebreitet haben, einst eine zusammenhängende einheitliche Landmasse aufbauten, ist schon oft behauptet worden, zuerst wohl von Sartorius von Waltershausen [4], später

---

[1] O. Heer, Die fossile Flora der Polarländer. I. Zürich 1868.

[2] An verschiedenen Stellen der Nature. London. **79.** 1879; dagegen Heer im Ausland 1879.

[3] Quat. Journ. Geol. Soc. 1885. **61.** p. 94.

[4] Phys.-geogr. Skizze von Island. Göttingen 1847.

auch von A. Geikie und E. Suess. Die Ansicht erfreut sich gegenwärtig in der Literatur fast allgemeiner Annahme in Gestalt einer Landbrücke, die sich von Schottland über Island nach Grönland zog und bis ins Frühpliocän bestanden haben soll[1]. Diese Auffassung, gegen die sich von Islandforschern nur K. Schneider entschieden ausgesprochen hat (Peterm. Mitt. 1907, Heft VIII), sei zunächst einer Kritik unterzogen.

Die Lignitfunde in der Basaltformation Schottlands haben eine verschiedene Deutung erfahren. Im allgemeinen werden sie dem Miocän zugerechnet, so von E. Forbes, O. Heer und W. H. Baily, während St. Gardner sie als Früheocän (Paleocän?) ansieht. A. Geikie spricht sich dahin aus, daß die Ergüsse im Oligocän und vielleicht noch im frühen Miocän stattfanden[2].

Trotzdem die Basalte der Färöer häufig beschrieben worden sind[3], ist auf Grund selbständiger Untersuchungen nichts Genaueres über ihre Altersstellung mitgeteilt, sondern es sind, um temporäre Festlegungen zu erlangen, immer nur Analogieschlüsse mit Schottland gezogen worden.

Bei Kap Dalton in Ostgrönland konstatierte J. P. J. Ravn auf Grund von Fossilfunden für einen Teil der Basalte ein eocänes Alter[4].

Die Basalte von König-Karls-Land bei Spitzbergen sind neuerlich von Axel Hamberg genauer erforscht worden[5]. In den eingeschalteten Tuffen wurden Pflanzenreste mesozoischen Alters erkannt. Hamberg ist der Ansicht, daß schon zur Jura-, spätestens zu Beginn der Kreidezeit ein großer Teil der Basalte entstanden war; sicher bewiesen sei jedoch nicht, daß zu anderen Zeiten Basalteruptionen nicht stattgefunden hätten. Es ist besonders hervorzuheben, daß Hamberg betont, es habe keine Gleichzeitigkeit mit den Magmaergüssen in Schottland oder Island bestanden.

E. T. Newton und J. J. H. Teall, die das Material der Jackson-Harmsworth-Expedition bearbeiteten, halten die ausgedehnten Plateaubasalte von Franz-Joseph-Land für tertiär[6],

---

[1] Th. Thoroddsen, Hypothesen om en postglacial Landbro. Ymer 1904. p. 392. Stockholm.

[2] A. Geikie, The ancient volcanoes of Great Britain. London 1897. **2**. p. 472.

[3] H. v. Post, Om Färöarnes uppkomst. Geol. För. Förh. **24**. 1902. — F. Cornu und H. Görgey, Zur Geologie der Färöer. Dieses Centralbl. 1908.

[4] J. P. J. Ravn, The tertiary Fauna at Kap Dalton. Medd. om Grönland. **29**. Kopenhagen 1903.

[5] A. Hamberg, Über die Basalte des König-Karl-Landes. Geol. För. Förh. **21**. 1899.

[6] Newton und Teall, Notes on a collection of rocks and fossils from Franz-Josef-Land. Quat. Journ. Geol. Soc. **53**. London 1897.

R. Koettlitz[1] hält dagegen die meisten Basalte für oberjurassisch. Die nördliche Prinz-Rudolf-Insel soll nach Piolti dartun, daß die isländische Vulkanzone bis zum Norden dieses Archipels reicht[2].

Aus diesem kurzen Überblick ergibt sich, daß in dem behandelten Gebiet die Basaltergüsse teilweise recht verschiedenen Alters sind, und zwar scheinen im Nordosten die älteren, im Südwesten die jüngeren Ergüsse gelegen zu sein. Auf ein ehemaliges einheitliches Basaltland zwischen Schottland und den äußersten Inseln des Archipels Franz-Joseph-Land zu schließen, liegen keine guten Anhaltspunkte vor. Aber auch für den engeren Bezirk zwischen Schottland und Grönland möchte ich mich in Übereinstimmung mit K. Schneider nicht für eine einstige Landbrücke aussprechen, da keine positiven Beweise vorliegen. Denn der einzige Faktor, der übrig bleibt, die — großzügig betrachtet — petrographische Ähnlichkeit, kann doch kaum ausschlaggebend sein; handelt es sich doch um recht beträchtliche Entfernungen. Denken wir uns, Schottland liege an der Stelle Holsteins, so würde Island erst in Siebenbürgen und der nächste Punkt Grönlands in die Gegend von Konstantinopel fallen. Wie weit würde man davon entfernt sein, vulkanische Massen, die an diesen Stellen emporgequollen und ungefähr gleichalterig und von ähnlichem Habitus seien, als Reste einer einheitlichen Masse aufzufassen!

Vielleicht möchte man zweierlei Einwände erheben. Einmal, daß sich ein submariner Rücken von Schottland nach Grönland zieht. Es ist wohl möglich, daß er im vorliegenden Falle vulkanischen Ursprungs ist[3], allein deshalb bekundet er noch keine oberirdische Landverbindung, ganz abgesehen davon, daß derartige Rücken auch an anderen Stellen der Ozeane auftreten und weder durch ihre Konfiguration noch durch ihren Verlauf eine sichere Grundlage für einstige Landverbindungen abgeben.

Ein weit gewichtigerer Einwurf könnte dagegen von zoologischer Seite meiner Auffassung von der Nichtexistenz der Schottland—Grönland-Landbrücke entgegengestellt werden. A. S. Jensen wies auf dem Meeresgrunde zwischen Jan Mayen und Island in Tiefen von 936—2476 m in großer Menge Reste von solchen Tieren nach, die heute in Tiefen von höchstens etwa 190 m, meist aber in solchen von 10—100 m leben. Jensen meint, hierin Reste einer Landbrücke zu sehen, die zur Eiszeit bestand, während

[1] R. Koettlitz, Notes on the Geology of Franz-Josef-Land. Quat. Journ. Geol. Soc. **54**. London 1898.

[2] I basalti dell' Isola del Principe Rodolfo. Osservazioni scientifiche esseguite durante la Spedizione polare di S. A. R. Luigi Amadeo di Savoia. Roma 1903.

[3] J. W. Spencer spricht sich jedoch hiergegen recht energisch aus. Geol. Mag. **6**. p. 561. London 1899.

M. Staub sie ins Tertiär verlegt[1]. Aber ist denn gesagt, daß die Fossilien sich auf primärer Lagerstätte befinden? Eindeutig spricht also auch dieses Moment nicht für die tertiäre Landbrücke, und man wird daher gut tun, mit der Kontinentverbindung nicht zu operieren und aus ihr keine Schlüsse auf das Alter isländischer Schichten zu ziehen.

Im Norden der Insel, nördlich von Husavik, findet sich auf kurze Erstreckung hin eine alte Strandbildung lehmiger, sandiger und grobkonglomeratischer Natur. Aus der verschiedenen petrographischen Beschaffenheit dürfte man weniger auf häufige Niveauverschiebungen als auf Wechsel in der Materialzufuhr zu schließen haben, der in Änderungen der Stärke der Strömungen, der Abrasionsprodukte, dem Rückgang der Küste oder dem Schuttgehalt insularer Ströme seinen Grund haben wird.

Die Altersstellung, ob nur pliocän, scheint noch nicht ganz festzustehen, dürfte aber im allgemeinen wohl zutreffen, weshalb demnach die vulkanischen Produkte, denen der Crag an- und eingelagert ist, als pliocän anzusprechen sind, so daß an dieser Stelle ein direkter Nachweis von pliocänem Vulkanismus vorliegt. Höchstens kann man durch den Crag auch noch auf die vulkanischen Bildungen der nächsten Umgebung schließen, aber nicht auf die ganze Insel, geschweige denn eine Zweiteilung des Inselkörpers ableiten. Der Crag von Tjörnes hat überhaupt eine viel zu wichtige Rolle in der isländischen Stratigraphie gespielt.

Wie weit in den übrigen Teilen der Insel pliocäne vulkanische Produkte vorliegen, ist noch nicht festgestellt und dürfte sich bei dem Fehlen von Versteinerungen zum größten Teil auch wohl schwer ermitteln lassen. Jedoch von einer allgemeinen Ruhepause zur Pliocänzeit zu sprechen, für die neuerdings auch Pjetursss eintritt (Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin 1907. p. 613) und daraus zu folgern, die rezente vulkanische Tätigkeit sei keine unmittelbare Fortsetzung der tertiären, findet sich kein sicherer Anhalt. Der einzige Grund, der angeführt wird, ist der, daß kein durch eine Fauna sicher gestellter pliocäner Lavastrom bekannt ist, was aber bei der geringen Durchforschung der Insel nicht wundern kann. Würde der Vulkanismus gänzlich geruht haben, so würde sich eine durchgehende Erosionsdiskordanz entwickelt haben, die aber nicht nachzuweisen ist. Übrigens scheint auch Pjetursss pliocäne Basalte beobachtet zu haben (Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin 1908. p. 461).

[1] Nach N. Jahrb. f. Min. etc. 1902. p. 328. Stuttgart.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Gesteinsverknetungen bei Iberg.

Von Dr. **Arnold Heim.**

Mit 1 Textfigur.

Vor kurzem hat G. Steinmann in dieser Zeitschrift einen interessanten Aufsatz[1] über Gesteinsverknetungen veröffentlicht. Besonders eingehend wird die Gesteinsverknetung von Seewerkalk mit „Flysch" bei Ober-Iberg (Kanton Schwyz) behandelt. Zwei Tafeln mit lehrreichen Zeichnungen über die Kneterscheinungen dieses Seewerkalkes sind dem Aufsatze beigegeben. An dieses Beispiel knüpft Steinmann verschiedene Analogieschlüsse. Der bekannte Lochseitenkalk wird als tektonisches Mischgestein von Jura und Flysch aufgefaßt, und auch die exotischen Blöcke werden unter dem Gesichtspunkt der Gesteinsverknetungen betrachtet.

Ich habe im Sommer 1908 die merkwürdige Stelle bei Iberg besucht, die Steinmann in bezug auf die Gesteinsverknetungen untersucht hat. Die etwas abweichende Auffassung, zu der ich gelangt bin, soll hier als Ergänzung der Ansicht Steinmann's kurz besprochen werden.

Die interessante Stelle liegt im Käswaldbach bei Kurve 1200 m der Karte 1 : 25000[2], südlich Tschalun bei Ober-Iberg. Es handelt sich, wie Quereau und Steinmann annehmen, um eine lokale Faltenüberschiebung innerhalb der mittleren Faltenzone der Drusbergdecke, d. h. der obersten helvetischen Decke, auf der dann als „Klippe" der Roggenstock obenauf sitzt. Allein es liegt nicht eine Verknetung von Seewerkalk mit liegendem Flysch vor, sondern mit Senonmergel. Was Quereau als tertiären Flysch kartiert und Steinmann ebenso als Flysch bezeichnet, ist im Käswaldbach senoner Leistmergel. Ich fand darin einige Bruchstücke von Inoceramenschalen, konnte aber die für den Leistmergel der Gegend von Amden bezeichnenden kleinen Gastropoden und Cephalopoden nicht auffinden. Das Gestein aber ist identisch mit dem Leistmergel von Amden[3]. Auch sieht man weiter unten nahe der Mündung des Käswaldbaches in die Minster deutlich den lithologischen Übergang der Seewerschichten in die Senonmergel, die eine sehr bedeutende Mächtigkeit, wohl über 200 m, erreichen. Was in der Karte von Quereau am Ufer der Minster bei Tschalun als Moräne angegeben ist, besteht zum großen Teil aus prächtigen

[1] G. Steinmann: Über Gesteinsverknetungen. N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., Festband 1907. p. 330—347, Taf. XVII und XVIII.

[2] Vergl. E. Quereau: Die Klippenregion von Iberg. Beitr. zur geol. Karte d. Schweiz. N. F. Lfg. III. 1893.

[3] Vergl. Geologische Karte der Gebirge am Walensee 1 : 25000. Bern 1907.

Aufschlüssen von Senonmergel[1]. Es sind die gleichen Schichten, die am Fidersberg und Schülberg von Wangschichten normal überlagert werden, wo sie auch von Quereau richtig als Kreide aufgefaßt wurden.

Gehen wir von Tschalun aus dem Käswaldbach entlang über Moränen und dann über die etwa 30° nordwestlich fallenden Leistmergel aufwärts, so stehen wir bei 1100 m plötzlich vor einer Seewerkalkwand, über die ein Wasserfall stürzt. Am Fuße dieser Wand befindet sich nun die überraschende Verknetungszone von Seewerschichten (Turon) mit den liegenden Senonmergeln, die ich in nebenstehender Figur zu skizzieren versucht habe. Ganze

Skizze der Gesteinsverknetung von Seewerkalk (fein punktiert) und Senonmergel (gestichelt) im Käswaldbach bei Iberg.

Fetzen, Linsen und Bänke von Seewerkalk sind losgelöst und im grauen Senonmergel eingehüllt. Je vollständiger und früher beim tektonischen Vorgang der Verknetung ein Stück Seewerkalk sich loslöste und im Mergel eingewickelt wurde, um so mehr ist es von innerer Metamorphose bewahrt geblieben. (Seewerkalkstück rechts in der Figur.) In der sich über etwa 3 m erstreckenden Grenzzone gegen die Seewerwand hin hingegen finden wir umgekehrt die beiden Schichtgruppen dermassen ineinander geknetet und die Schichten ineinander geschachtelt, daß eine scharfe

[1] Die Karte von Quereau, für die damalige Zeit ein Meisterstück in bezug auf die „Klippen", ist für die helvetische Fazies sehr ungenau und vielfach unrichtig. Vor allem hat Quereau überaus zahlreiche Querbrüche übersehen und dadurch die Grenzlinien unrichtig in die Karte gezeichnet. Eine Neuaufnahme wäre wünschenswert.

Grenze beider gar nicht mehr zu erkennen ist und jede zeichnerische Abbildung schematisch bleibt. Aus dieser Zone stammen die knorrig gewundenen Seewerkalkstücke, die Steinmann abgebildet hat.

Betrachten wir nun mit Zuhilfenahme der Abbildungen Steinmann's die Struktur des gekneteten Seewerkalkes im kleinen. Ton und Mergel, in großen und bis zu mikroskopisch feinen Häuten, sind von Steinmann als Flysch schwarz gezeichnet, und dieser Flysch soll in alle feinsten Fugen eingepreßt worden sein. „Die ganze verwickelte Erscheinung erklärt sich einfach als eine Folge des Ineinanderfaltens der beiden Materialien. Auch hier ist der Kalk hauptsächlich den tonigen Schichtfugen entsprechend aufgeblättert und von Flysch injiziert worden, und dabei ist eine flaserige Wechsellagerung im großen wie im kleinen zustande gekommen." Dieser Auffassung kann ich nicht beipflichten. Ich glaube vielmehr zwischen genetisch verschiedenen Tonarten unterscheiden zu müssen:

1. Senonmergel;
2. primäre Mergellagen und Schlieren von Mergel im Seewerkalk, der schon primär allmählich in die Senonmergel übergeht;
3. primäre Tonhäute im gewöhnlichen kompakten Seewerkalk;
4. sekundäre Tonhäute oder Entmischungshäute, bei der Metamorphose aus dem Seewerkalk ausgeschieden.

Mit Ausnahme undeutlicher, mikroskopisch feiner, etwas toniger Schichtchen bezeichnet Steinmann alle diese Arten von Ton in der Verknetungszone als Flysch. Wohl ist im großen Seewerkalk mit Senonmergel verknetet; ich kann aber nicht annehmen, daß diese Verknetung bis in mikroskopische Feinheit eingegriffen habe und die feinen dunklen Häute durch Injektion entstanden seien. Ich habe ähnliche Arten der Dislokationsmetamorphose des Seewerkalkes aus dem Säntisgebiet eingehend beschrieben und abgebildet[1]. Primäre und sekundäre Tonhäute (Entmischungshäute) können auch dort unterschieden werden, wo eine „Injektion" von Ton ganz ausgeschlossen ist. Nicht eine Injektion, sondern im Gegenteil eine Ausscheidung unter bewegtem Druck auf innere Gleitflächen hat die sekundären Tonhäute bedingt. Auch bei Iberg muß ich die mikroskopisch feinen Tonblätter auffassen als primäre Tonhäute und Entmischungshäute. Beide Arten lassen sich in stark gequetschten Partien nicht mehr unterscheiden, weil die primären auch zu Gleitflächen umgewandelt sind. Daß „die Schnitte der Pithonella fast niemals deformiert sind", ist sehr begreiflich. Im Säntisgebiet habe ich zu Fasern längsgezogene Foraminiferen nur in ausnahmsweise stark bewegten und belasteten Gebirgsteilen,

[1] Arnold Heim: Der westliche Teil des Säntisgebirges. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. N. F. Lfg. 16. 1905. Abschnitt Stauungserscheinungen. p. 461—507. Taf. XLI.

an der Basis der Säntisüberschiebung (Risipaß) gefunden. Die primären und sekundären Tonhäute übernehmen die ganze innere Bewegung bei nicht allzustark belasteter Bewegung und schützen dadurch die härteren kalkigen Teile vor der Quetschung. Erst wenn die Umformung einen höheren Grad erreicht und die ganze Masse bis in mikroskopische Feinheit beweglich gedrückt wird, müssen auch die Foraminiferenschalen bruchlos umgeformt werden. Ich verweise hier auf die zitierte Untersuchung der Stauungserscheinungen im Säntisgebirge, die ich bei allen seitherigen Beobachtungen bestätigt fand, und daher auch nicht wesentlich zu erweitern vermag.

Daß die Ansicht Steinmann's der meinigen doch nicht so fern steht, geht aus dem folgenden Zitat hervor: „Es wäre natürlich auch noch die Möglichkeit ins Auge zu fassen, daß ein Teil der feinen tonigen Lagen im Seewerkalk, die ich als Flyschmaterial gedeutet habe und dementsprechend habe zeichnen lassen, Lösungsreste des Kalkes, Entmischungshäute im Sinne A. Heim's jun. sind. Diese Deutung kann aber wohl nur auf die allerfeinsten dieser Tonlagen angewendet werden, die als Fortsetzung der primären Tonlagen des Gesteins erscheinen und die nicht mit Sicherheit als feinste Apophysen der eingedrungenen Flyschlagen nachzuweisen sind. Trifft dies zu, dann würde der Lösungsvorgang sich z. T. genau ebenso abgespielt haben, wie bei dem normal verquetschten Seewerkalk im Säntisgebirge."

Gegenüber den stark metamorphen Seewerkalken, die ich aus dem Säntisgebirge beschrieb, ist die Metamorphose im Käswaldtobel entsprechend der geringeren Belastung und geringeren Differentialbewegung auch viel geringer. Das Stadium feinstkörniger Marmorisierung und Blätterung durch sekundäre Tonhäute (Blättermarmor) ist nicht erreicht; wo Calcit ausgeschieden, da bildet er körnige Adern oder Nester, und ist vermutlich aus wässeriger Lösung ausgeschieden. Demgegenüber aber betrachte ich ebenso wie mein Vater die Annahme eines Lösungsumsatzes bei vollständiger und feinster Marmorisierung als in der Regel überflüssig, indem Druck und Bewegung unter hoher Belastung auch ohne wässerigen Umsatz zu Marmorisierung führen können. Auch bei der Ausscheidung der sekundären Tonhäute handelt es sich nicht notwendig um einen chemischen Vorgang, denn solche werden schon da ausgeschieden, wo eine Calcitisierung noch nicht um sich gegriffen hat. Ich stelle mir vor, daß bei der Quetschung feinste (nicht klaffende) Risse in der Richtung der Schieferung entstehen, und sich gleichzeitig leichter bewegliche Tonsubstanz auf den Fugen sammelt. Sobald eine Strukturveränderung hinzukommt, so wird die rein mechanische Ausscheidung vermehrt durch den unlöslichen Rückstand bei der Marmorisierung.

Auf die Erklärung des Lochseitenkalkes als tektonisches

Mischgestein hat mein Vater bereits geantwortet[1]. Die alte Analyse von Pfaff mit 46 % unlöslicher Substanz bezieht sich nämlich nicht auf Lochseitenkalk, sondern auf Flysch. Ganz unverständlich ist uns, daß die latent-plastische Umformung in Abrede gestellt wird, während doch eine „bruchlose Biegung und Ausdünnung", überhaupt jede Art von Gesteinsverknetung ohne einen gewissen Grad von latenter Plastizität unmöglich wären.

Die Analogieschlüsse der Gesteinsverknetungen des Seewerkalkes von Iberg mit den exotischen Blöcken können nicht aufrecht erhalten werden. Steinmann schreibt: „So wurden vielfach linsenförmige Kalkstücke ganz aus ihrem Verbande gelöst und dem Flysch einverleibt. Sie stecken als Fremdlinge darin, wie die größeren exotischen Blöcke, die bei der Überschiebung der Klippendecke über die Drusbergdecke von der Basis der ersteren abgelöst wurden." Seither ist die tektonische Natur der exotischen Blöcke als Knetlinge aufgegeben worden[2]. Die echten exotischen Blöcke mit klippenfremden Gesteinen finden sich nicht nur in der Gegend von Iberg, sondern überhaupt durch alle Decken hindurch verbreitet, soweit wie der Wildflysch überhaupt; sie sind auch im autochthonen Flysch primär eingelagert, wo jede tektonische Beziehung zu den Klippen ausgeschlossen ist. In Gegenden starker Faltung und Fältelung oder Überschiebungen sind naturgemäß die exotischen Blöcke passiv tektonisch verschleppt und mehr oder weniger mit dem Flysch oder anderen Sedimenten zusammen verknetet worden. Ein prachtvolles Beispiel dieser Art hat neuestens P. Beck[3] kurz beschrieben und photographisch abgebildet. Es ist ein intensiv gequälter und gekneteter Klippenfetzen am Laubach bei Habkern, bestehend aus Klippenkreidekalk (Couches rouges) und dunkeln Schiefern in Wildflyschfazies mit exotischen Blöcken. Das Ganze ist ein Knetwerk von härteren Fetzen, Linsen und Blöcken mit weicherem Schiefer. Aber auch hier halte ich die exotischen Blöcke als nach ihrer Einbettung in den Schiefer später mit diesem verknetet.

Wir sind bei unserer Betrachtung über die Gesteinsverknetungen etwa zu folgenden Resultaten gelangt:

1. Im Käswaldtobel bei Iberg sind an einer lokalen Überschiebungsfläche Seewerschichten und Senonmergel intensiv mit-

[1] Albert Heim, Nochmals über Tunnelbau und Gebirgsdruck und über die Gesteinsumformung bei der Gebirgsbildung. Vierteljahrsschr. d. nat. Ges. Zürich. 1908. p. 69.

[2] Vergl. Arnold Heim, Zur Frage der exotischen Blöcke im Flysch. Eclogae geol. helv. 1907. — Über das Profil von Seewen-Schwyz und den Fund von Habkerngranit im Nummulitengrünsand. Vierteljahrsschr. d. nat. Ges. 1908. — Die Nummuliten- und Flyschbildungen der Schweizer Alpen. Abh. d. Schweiz. pal. Ges. **35**. 1908. p. 185—188.

[3] Paul Beck, Vorläufige Mitteilung über Klippen und exotische Blöcke in der Umgegend von Habkern. Mitt. d. nat. Ges. Bern. 1908.

einander verknetet. Unter den Tonbestandteilen müssen dabei unterschieden werden: Senonmergel, primäre tonige Lagen in den oberen Grenzschichten des Seewerkalkes, primäre Tonhäute im kompakten Seewerkalk. Bei der Verknetung werden außerdem je nach der Intensität der Umformung und Belastung noch sekundäre Tonhäute durch Entmischung neu gebildet. Die mikroskopisch feinen Tonhäute im Seewergestein sind nicht durch Injektion von Senonmergel entstanden, die Verknetung beider Gesteinsstufen ineinander ist hier vielmehr eine makroskopische Erscheinung.

2. Die bisher bekannten echten exotischen Blöcke im Flysch sind nicht von den Klippendecken abgeschürft und in den liegenden Flysch eingeknetet, sondern primär im Flysch abgelagert und je nach dem Grad der jüngeren Dislokationen mehr oder weniger durch diese mitverknetet (Habkern).

Trigonale Hemiedrie. Angesichts der Publikation von Hlawatsch über den Benitoit (dies. Centralbl. 1909, p. 293), wonach er der erste Vertreter der trigonalen Hemiedrie sein soll, eine Bemerkung, die wohl veranlaßt ist durch die Angabe aller Lehrbücher, daß solche bisher nicht bekannt seien, scheint es angemessen, darauf hinzuweisen, daß bereits 1886 von Dufet[1] eine Substanz dieser Symmetrieklasse beschrieben ist, nämlich das Disilberorthophosphat Ag_2HPO_4. Dufet hat diese Kristalle l. c. auch abgebildet und bemerkt, daß Kristalle dieser Symmetrie (eine dreizählige, 3 zweizählige polare Achsen, 4 Symmetrieebenen durch diese Achsen) seines Wissens bis dahin nicht bekannt seien, er hat sie auch, allerdings ohne Erfolg, auf Piezoelektrizität untersucht. **O. Mügge.**

[1] Bull. soc. franç. de min. 9. 136. 1886.

Personalia.

Gestorben: „Der um die Geologie Bulgariens hochverdiente Gelehrte Dr. **Georg N. Zlatarski** (geboren in Tirnowo am 7. Februar 1854), Professor an der Universität Sofia, ist am 22. August im Alter von 56 Jahren gestorben. Er ist Verfasser zahlreicher in deutscher, französischer und bulgarischer (mit einem französischen Resumé) Sprache erschienenen Abhandlungen über die Geologie Bulgariens. Es blieb ihm nicht vergönnt, die letzte Hand an sein größtes Werk — die geologische Karte Bulgariens, von der bis jetzt 12 Blätter (1 : 300 000) erschienen sind — zu legen.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Allen, E. T. and **White**, W. P.: Diopside and its relations to Calcium and Magnesium Metasilicates, with optical study by F. E. Wright and E. S. Larsen.
Amer. Journ. Sci. **27**. 1909. 1—47. Taf. I.

Clark, W. B.: Exhibits of Maryland mineral resources.
Maryland geol. Surv. **6**. 1906. 261—278.

Henglein, M.: Ein Herderitzwilling von Epprechtstein.
Centralbl. f. Min. etc. **1909**. 121—123.

Johnsen, A.: Über einige durch ungewöhnliche Achsenwinkel ausgezeichnete Glimmer.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 618—622.

Klemm, G.: Über ein Malachitvorkommen im Kirschhäuser Tal bei Heppenheim an der Bergstraße.
Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. geol. Landesanstalt z. Darmstadt. IV. Folge. **28**. 1907. 21—32.

Leitmeier, H.: Beiträge zur Kenntnis des Verhältnisses zwischen Quarz, Chalcedon und Opal.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 632—638.

Mügge, O.: Radioaktivität und pleochroitische Höfe. II.
Centralbl. f. Min. etc. **1909**. 113—120. 1 Fig.

Nies, A. und **Goldschmidt**, V.: Über Korund.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1908**. 2. (1909.) 97—113. Taf. 9. 10.

Rosenbusch, H.: Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Bd. II. 2. Hälfte. Massige Gesteine, Ergußgesteine. 4. Aufl. Stuttgart, Schweizerbart, **1908**. 718—1523. 4 Taf.

Spezia, G.: Sull' accrescimento del quarzo.
R. Accad. d. Sc. d. Turino. **44**. **1909**. 15. p. 1 Taf.

Stremme, H.: Über Fällungen der gemengten Gels von Tonerde und Kieselsäure und deren Beziehungen zu Allophan, Halloysit und Montmorillonit.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 622—632.

Trener, G. B.: Die Barytvorkommnisse von Mte. Calisio bei Trient und Darzo in Judikarien und die Genesis des Schwerspates.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **58**. **1908**. 387—468. 15 Fig.

Vogt, J.: Schwerspat aus norwegischen Vorkommen.
Norsk. geol. Tidskr. **1. 1908.** 56 p. 2 Taf.

Wright, F. E.: Kaersutite from Linosa and Greenland.
Amer. Journ. Sci. **26. 1908.** 187—211.

Petrographie. Lagerstätten.

Lotti, B.: Ostungarische und italienische Bauxite.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908.** 501—504.

Meister, A.: Carte géologique de la région aurifère d'Jénisséi. Feuille I, 9.
Explor. géol. dans les rég. aurif. d. l. Sibérie. **1908.** 43 p. 1 K.

Meister, A.: Carte géologique de la région aurifère d'Jénisséi. Feuille I, 8.
Explor. géol. dans les rég. aurif. d. l. Sibérie. **1908.** 69 p. 1 K.

Mulli, F.: Bemerkungen zu den geologischen Beobachtungen über die Heilquellen von Rohitsch-Sauerbrunn.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1908.** 181—182.

Obroutchew, W. A.: Carte géologique de la région aurifère de la Léna. Feuilles IV, 1 et IV, 2.
Explor. géol. dans les rég. aurif. d. l. Sibérie. **1907.** 312 p. 1 K.

Reinisch, R.: Gesteine der Heard-Insel.
Deutsche Südpolarexpedition 1901—1903. **2**, 3. **1908.** 253—263. 8 Fig.

Riemann, K.: Die Geologie der deutschen Salzlagerstätten.
Staßfurt, Verl. v. W. Sengelken. **1908.** 100 p.

Romana, E. A. L. de: Una inspección de los Yacimientos de Estaño de Bolivia y una exploración por el mismo metal en el Perú.
Bol. Cuerp. d. Ingen. de Minas del Perú. **57. 1908.** 99 p.

Rose: Zur Frage der Entstehung der nassauischen Roteisensteinlager.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908.** 497—501.

Voit, F. W.: Der Widerspruch zwischen Infiltrationstheorie und Tatsachen in den goldhaltigen Schichten des Witwaterrandsystems.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908.** 181—187.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Branca, W.: Widerlegung mehrfacher Einwürfe gegen die von mir vertretene Auffassung in der Spaltenfrage der Vulkane.
Centralbl. f. Min. etc. **1909.** 97—113.

Clark, W. B. and **Matthews**, E. B.: The physical features of Maryland.
Maryland geol. Surv. **6. 1906.** 27—260.

Gilbert, G. K.: California Earthquake of 1906.
Amer. Journ. Sci. **27. 1909.** 48—52.

Häberle, D.: Pfälzische Bibliographie. I.
Mitt. d. Pollichia, miner.-naturw. Ver. d. Rheinpfalz. No. 23. 64. Jahrg. **1907** (1908). 161 p.

Heim, A.: Über rezente und fossile subaquatische Rutschungen und deren lithologische Bedeutung.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1908**. 2. (1909.) 136—157. 3 Fig. Taf. 13.

Koken, E.: Neue Anordnung der Sammlungen des geologischen Instituts in Tübingen.
Centralbl. f. Min. etc. **1909**. 123—127.

Müller, L.: Der Meteorkrater in Arizona.
„Aus der Natur." **4. 1908**. 311—315.

Petraschek, W.: Das Verhältnis der Sudeten zu den mährisch-schlesischen Karpathen.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1908**. 140—159.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Heim, A.: Die Erscheinung der Längszerreißung und Abquetschung am nordschweizerischen Alpenrande.
Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. Zürich. **51. 1906**. 462—472. Taf. VII.

Heim, A.: Gliederung und Fazies der Berrias-Valangien-Sedimente in den helvetischen Alpen.
Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. Zürich. **52. 1907**. 1—16.

Krause, G.: Über Diluvium, Tertiär, Kreide und Jura in der Heilsberger Tiefbohrung.
Jahrb. preuß. geol. Landesanst. f. **1908**. **29**. 185. 326. 5 Fig. Taf. 3—8.

Lepsius, R.: Bericht über die 25jährige Tätigkeit d. Großh. hessischen geolog. Landesanst. zu Darmstadt.
Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. geol. Landesanstalt z. Darmstadt. IV. Folge. **28. 1907**. 1—11.

Penck, A. und **Brückner**, E.: Die Alpen im Eiszeitalter.
Leipzig-Tauchnitz **1908**. 10. Lief. (1. Hälfte.) 1009—1056.

Rollier, L.: Les dislocations orogéniques des Alpes.
Actes Soc. Jurassienne d'Emulation. **1906**. St. Imiere (1907). 115—215. 6 Taf.

Schalch, F.: Erläuterungen zu Blatt (133) Blumberg.
Geol. Spezialkarte von Baden. Heidelberg **1908**. 2 Fig. 86 p.

Schmidt, C. und **Preiswerk**, H.: Erläuterungen zur geologischen Karte der Simplongruppe.
Bern **1908**. 72 p. 9 Taf.

Steuer, A.: Bodenwasser und Diluvialablagerungen im hessischen Ried.
Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. geol. Landesanstalt z. Darmstadt. IV. Folge. **28. 1907**. 49—94.

Steuer, A.: Untersuchung eines Rupelton-Vorkommens in Weinheim an der Bergstraße.
Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. geol. Landesanstalt z. Darmstadt. IV. Folge. **28. 1907.** 95—97.

Toula. F.: Oberer Lias am Ingersdorfer Waldberge (nördlich am Gießhübl), im Randgebirge der Wiener Bucht.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1908.** 209—232.

Paläontologie.

Depéret, Ch.: The evolution of tertiary mammals and the importance of their migration.
Amer. Nat. **42. 1908.** 303—307.

Diener, C.: Note on some fossils from the sedimentary rocks of Oman (Arabia).
Rec. geol. Surv. India. **36**, 3. **1908.** 156—163. Taf. 24.

Doucieux, L.: Catalogue déscriptif des fossiles nummulitique de l'Aude et de l'Hérault. 2ème partie: Corbières septentrionales.
Ann. de l'Université de Lyon. N. S. **22. 1908.** 250 p. 13 Taf.

Girty. G. H.: On some new and old species of carboniferous fossils.
Proceed. U. S. Nat. Mus. **34. 1908.** 281—303. Taf. 14—21.

Lang, W. O.: Polyzoa and Anthozoa from the upper cretaceous limestone of Need's Camp, Buffalo River.
Ann. S. Afr. Mus. **7. 1908.** 1—11.

Leriche, M.: Sur un appareil fanonculaire de *Cetorhinus* trouvé à l'état fossile dans le Pliocène d'Anvers.
Compt. Rend. Acad. Sci. **146. 1908.** 875—878.

Lomnicki, A. M.: Über den Mammut- und Rhinocerosfund in Starunia.
Lemberg (Kosmos) **1907.** 10 p.

Moodie, R. L.: Clasping organs of extinct and recent Amphibia.
Biol. Bull. of the Marine Biol. Labor. Woods Holl. **14. 1908.** No. 4.

Pellegrin, J.: Sur un poisson Acanthoptérygien éocène. *Parapygaeus polyacanthus* n. g. n. sp.
Bull. Soc. philom. Paris. **1907.** 8 p. 1 Fig.

Pontier, G.: Remarques sur l'*Elephas meridionalis* et l'*Elephas antiquus* d'Angleterre.
Ann. Soc. géol. du Nord. **37**, 1. **1908.** 54—64.

Reed, F. R. C.: New fossils from the Bokkeveld beds.
Ann. S. Afr. Mus. **8. 1908.** 381—406. Taf. 47. 48.

Woods, H.: Echinoidea, Brachiopoda and Lamellibranchia from the upper cretaceous limestone of Need's Camp, Buffalo River.
Ann. S. Afr. Mus. **7. 1908.** 13—20. 1 Taf.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Die Abstammung der „Gattung Oppelia" Waag.

Von **G. Steinmann.**

Mit 2 Textfiguren.

Am Schlusse seiner Abhandlung über „Die Formenreihe des *Ammonites subradiatus*" (Geogn.-pal. Beitr. v. Benecke. 2. 1876. 255) sagt W. Waagen folgendermaßen: „Die letzte Frage endlich, nach der Abstammung von *Oppelia subradiata* ist ebensowenig sicher zu beantworten, als die eben erörterte. Obgleich ich vermute, daß die Art mit *Harpoceras opalinum* im Zusammenhange stehe, so fehlen mir hierfür doch alle Belege, und trotz vieler Mühe konnte ich kein Stück auftreiben, welches diese meine Vermutung zu bestätigen imstande gewesen wäre." Als dann später Vacek (Fauna d. Ool. d. Cap. S.-Vigilio, Abh. d. k. k. geol. R. 12. 1886) echte Oppelien in den gleichen Schichten wie *Harpoceras opalinum* vorfand, sah er sich (p. 82) genötigt, zu bemerken: „Nach der vorliegenden Tatsache des Nebeneinandervorkommens beider ist die Stammform der Gattung *Oppelia* viel tiefer zu suchen und ist *Opp. subradiata* keineswegs etwa als Mutationsform von *Harpoceras opalinum* anzusehen." Meines Wissens existiert außer diesen Notizen über die Herkunft von *Oppelia* nur noch die Bemerkung Haug's (Mon. d. Am. *Harpoceras* — N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. III. 1885. 138), wonach *Oppelia* und *Sphaeroceras* wahrscheinlich ihre Entstehung der Umprägung von *Harpoceras* s. str. und *Hammatoceras* s. str. verdanken. Doch zeigt seine Stammtafel der Harpoceratiden (p. 135), daß er für *Oppelia* keine bekannte Ammonitengruppe als Ursprung angeben möchte und nur *Harpoceras* s. str. nebst *Oppelia* fraglich aus *Amphiceras*, und diese Gattung aus *Aegoceras* ableitet. Später hat derselbe *Harpoceras* auf *Arietites* zurückgeführt. Der Versuch, *Oppelia* an eine bestimmte Form oder Gruppe älterer (sp. liassischer) Ammoniten anzuschließen, ist meines Wissens nie gemacht worden aus leicht begreiflichen Gründen. Die Behauptung Diener's, die Gruppe der *Opp. subradiata* schließe sich so nahe an *Harpoceras* an, daß jeder vernünftige Grund entfällt, ihre Anknüpfung an eine andere

Gattung zu suchen (Dies. Centralbl. 1908, p. 573), entbehrt daher jeder Begründung; nach wie vor dürfen wir mit Spannung diesem Nachweise von seiten Diener's entgegensehen.

Was Waagen als Formenreihe der *Opp. subradiata* im engeren Sinne zusammengefaßt hat, ist nun aber schon ein sehr zusammengesetztes Gebilde. So hat Fr. Favre (Compt. rend. Soc. géol. France. 1909, 70) kürzlich gezeigt, daß *Opp. aspidoides* nicht wie Waagen gemeint hatte, eine Mutation von *Opp. subradiata* ist, sondern daß beide Formen schon im Bajocien getrennt nebeneinander

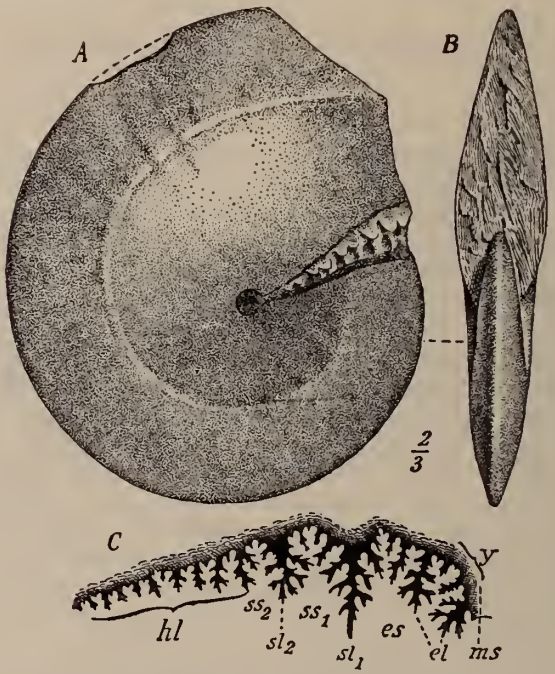


Fig. 1. *Pinacoceras aspidoides* Dien. *Trinodosus*-Schichten. Schiechlingshöhe. Ohne Wohnkammer. Nach Diener.

als „Varietäten" existieren. Die komplexe Natur der Waagen-schen „Formenreihe" geht aber noch viel weiter. Man kann nach der Lobenlinie unterscheiden:

a) Formen mit einfachem Außensattel: *Opp. latilobata*, *subcostaria*, *Mamertensis* und *subdiscus*.

b) Formen mit geteiltem, aber nicht tief gespaltenem Außensattel: *Oppelia subradiata*, *fusca*.

c) Formen mit tief gespaltenem Außensattel; beide Äste stehen als fast gleichwertige Elemente getrennt nebeneinander,

so daß man von einem Adventivsattel (Fig. 2 y) sprechen kann: *Opp. aspidoides*.

Da wir nun unter den Harpoceraten keine Formen finden, die zu einer dieser 3 Gruppen von *Oppelia* hinüberleiten, so empfiehlt es sich, unter ähnlichen triadischen Umschau zu halten, die durch scheibenförmige, engnabelige und zugeschärfte Gehäuse mit ähnlicher Skulptur und Lobenlinie in Frage kommen.

Als *Pinacoceras aspidoides* hat Diener eine Form aus dem *Trinodosus*-Horizont der Schiechlingshöhe beschrieben (Beitr. z.

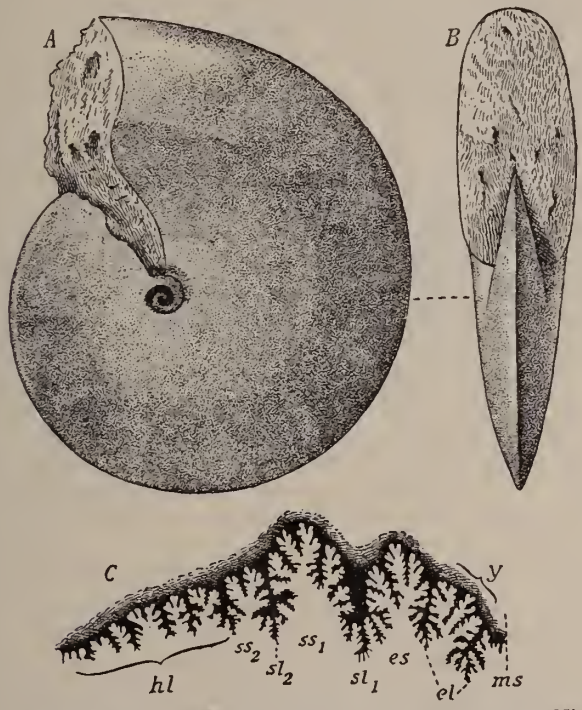


Fig. 2. *Oppelia aspidoides*. Mit Wohnkammer. Oberer Dogger. Niort. C von Krakau. Nach Waagen. Etwas weniger als halbe natürliche Größe.

Pal. Österr.-Ung. 13. 1900. 19. Taf. 1 Fig. 5, 6), die ich zusammen mit *Oppelia aspidoides* (nach Waagen) beistehend kopiert habe. Die weitgehende Übereinstimmung zwischen beiden ist so evident, daß es kaum einer besonderen Erläuterung bedarf. Gestalt und Querschnitt der Schale (abgesehen natürlich von der erweiterten Wohnkammer von *Oppelia aspidoides*, die bei *Pinacoceras* fehlt), sowie Involution sind nicht unterschieden. Die Spiralkante findet sich schon bei der triadischen Form genau so ausgeprägt wie später, während die Berippung nur schwach angedeutet ist. Der

Bau der Lobenlinie ist der gleiche, i. B. erscheint der Adventivsattel (y) in gleicher Weise vom Außensattel gesondert[1]. Die Loben der jüngeren Form zeigen selbstverständlich eine etwas weitergehende Zerschlitzung.

Nun könnte man als Grund gegen die Vereinigung beider Formen in eine Mutationsreihe einwenden, daß *Pinacoceras* eine Runzelschicht besitzt[2], *Oppelia* dagegen keine. Es ist ja aber hinreichend bekannt, daß dies altertümliche Merkmal, das bei den Goniatiten sehr verbreitet war, im Laufe der Zeit zurücktrat; es gehört ausgesprochen zu der Klasse der transitorischen Merkmale. Man könnte ferner einwenden, daß *Oppelia* einen Aptychus besitzt, *Pinacoceras* dagegen nicht. Nun kommt zwar jüngeren Formen von *Oppelia* aus dem Malm ein Aptychus sicher zu, bei der Gruppe der *Oppelia subradiata* ist er aber meines Wissens nie beobachtet worden. Waagen erwähnt nichts davon. Aber selbst, wenn sich hier ein Aptychus gleich dem der jüngeren *Oppelia* finden sollte, so würde das meiner Ansicht nach kein Grund sein, *Opp. aspidoides* nicht an *Pinacoceras aspidoides* anzuschließen. Denn die Aptychen scheinen ebenfalls nur vorübergehende Bildungen zu sein; jedenfalls entstehen sie unabhängig in verschiedenen Reihen; das müssen auch diejenigen Forscher zugeben, die alle jüngeren Ammoniten (mit Ausschluß der Phylloceratiden und Lytoceratiden) von *Psiloceras* ableiten, da dieser ja nur einen Anaptychus besitzt.

Sehen wir uns nun nach Vorläufern der beiden anderen Glieder der „Formenreihe" des *A. subradiatus* s. str. um, so fehlen auch diese in der Trias ebenfalls nicht. Hauer hat als *Gymnites subclausus* einen Ammoniten aus dem bosnischen Muschelkalk beschrieben (Denk. Wien. Ak. 54. 1887. 33. Taf. 7 Fig. 5), den er nur deshalb als *Gymnites* bezeichnet, weil er keine Adventivloben besitzt. Doch sagt Hauer ausdrücklich, daß man den starken Außenast des Außensattels „auch als selbständigen Adventivsattel betrachten könnte". Da nun die Runzelschichten nach Art von *Pinacoceras* gebildet sind, so erscheint diese Bezeichnung zutreffender. Auch bei dieser Form ist die Spiralleiste von *Oppelia* wenigstens angedeutet, wenn auch die Berippung noch unentwickelt ist. Die Lobenlinie gleicht aber in ihrer gesamten Anlage derjenigen der Gruppe b) der *Oppelia subradiata*, bei der man ebenfalls in Zweifel kommen kann, ob man von einem Adventivsattel sprechen soll oder nicht (vergl. Waagen, l. c. Taf. 16 Fig. 3, 4, 5). Von triadischen Formen, die mit ähnlicher Schalenform wesentlich den gleichen

[1] Ich bezeichne allein den Sattel y als Adventivsattel, nicht auch den höheren Ast des Externsattels, für den die Bezeichnung Außensattel reserviert bleiben sollte.

[2] An der in Rede stehenden Art wurde die Runzelschicht offenbar nicht beobachtet, aber wir dürfen annehmen, daß sie nicht fehlte.

Lobenbau vereinigen, käme auch noch *Buddhaites Rama* Dien. (Himal. Foss., Ceph. of the Muschelkalk. 1895. 59. Taf. 12 Fig. 2, Taf. 13 Fig. 1, 2) in Betracht. Hier sind die Sichelberippung und die Spiralleiste schon deutlicher ausgeprägt.

Die oben als a) abgetrennte Oppelien-Gruppe mit einfachem Außensattel zeichnet sich dadurch aus, daß der tiefstehende äußere Ast sich von der Hauptmasse des Außensattels mehr oder weniger auffallend isoliert, indem er etwa unter 45° davon absteht (vergl. Waagen, l. c. Taf. 17 Fig. 3, Taf. 19 Fig. 3). Dieses Merkmal in Verbindung mit einer, ihrer Anlage nach durchaus gleichen Lobenlinie treffen wir bei einigen Arten der Gattung *Sturia* wieder, z. B. bei *St. Sansovini* Mojs., *semiarata* Mojs. (Ceph. d. med. Triaspr. Taf. 48, 49). Auch diese Gattung steht ja in ihrer Schalenform den Oppelien außerordentlich nahe. Eine oppelienartige Skulptur ist in der Jugend oft schon recht deutlich, wenn es auch noch nicht zur Ausbildung einer deutlichen Spiralkante kommt. Der transitorische Charakter der Spiralstreifung aber wurde von Hauer und Frech vermerkt. Ihre Loben befinden sich allgemein in einem wenig vorgeschrittenen Stadium, insofern die Sättel noch nicht gespalten sind (abgesehen von der erwähnten Abspaltung des Außenastes des Außensattels. Schließlich hätten wir auch noch die Vertreter der Gattung *Meekoceras* als Vorläufer für Oppelien mit einfachem Außensattel ins Auge zu fassen. Nach Schalenform und Skulptur sind sie kaum von manchen Oppelien zu unterscheiden, aber sie kommen mehr als Vorläufer oberjurassischer Formen in Betracht, vielleicht mit Ausnahme von *M. Emmrichi* Mojs. und *maturum* Mojs. (Ceph. med. Triaspr. 219. Taf. 50). Der unentwickelte Zustand der Lobenlinie erschwert hier eingehende Vergleiche.

Aus diesen Darlegungen und Vergleichen ergibt sich nun folgendes.

Die sogen. Formenreihe des *Ammonites subradiatus* Waag. setzt sich auch in ihrer engeren Fassung aus mehreren, wie ich meine, mindestens drei Reihen oder Rassen zusammen, die zur Zeit des oberen Doggers getrennt nebeneinander bestehen. Ammoniten, die alle wesentlichen Merkmale dieser Oppelien, z. T. in noch etwas ursprünglicher, aber nur ganz unerheblich abweichender Ausbildung besitzen, finden sich im alpinen Muschelkalk. Sie gehören sämtlich zu der ebenfalls mit kurzer Wohnkammer versehenen Abteilung der Pinacoceratoideen. Sie sind noch mit primitiven, aber transitorischen Merkmalen, wie Runzelschicht oder Spiralstreifen behaftet. Jede der drei unterscheidbaren Rassen von *Oppelia* läßt sich nach der besonderen Beschaffenheit der Lobenlinie in den triadischen Formen wieder erkennen, und zwar ist naturgemäß die Übereinstimmung um so vollständiger, je weiter die Lobenzerteilung bei den älteren Gestalten vorgeschritten ist, wie in der Rasse des

Pinacoceras aspidoides — *Oppelia aspidoides*. Nach diesen Tatsachen komme ich wiederum zu dem Schlusse: die Rassen persistieren durch lange Zeiträume wenig geändert.

Es braucht nach diesem Ergebnis kaum betont zu werden, daß ich die anderen Sektionen der „Gattung" *Oppelia*, i. B. die oberjurassischen *Neumayria*-Arten weder von den genannten Pinacoceratoideen noch von ihren Nachkommen aus dem Dogger, die unter der Bezeichnung Formenreihe des *Ammonites subradiatus* s. str. gehen, ableite, sondern auch getrennt auf triadische Vorläufer zurückführe. Doch möchte ich schon jetzt die Tropitiden als Vorläufer von Oppelien ausgeschaltet wissen. Damit glaube ich gezeigt zu haben, daß die landläufige Auffassung, wonach *Oppelia* von *Harpoceras* abzuleiten ist, zu den Dingen gehört, „von denen man weder Ehre noch Freude hat". Ich meine, es wäre nun an der Zeit, daß die Vertreter jener anderen Auffassung, i. B. Herr Diener, die Tatsachen darlegten, die für ihre Auffassung sprechen und zeigten, wie man die ältesten Oppelien besser von *Harpoceras* ableiten kann, als von triadischen Pinacoceratoideen. Dabei käme mehr heraus für die Wissenschaft als beim Berufen auf mehr oder minder vage Vermutungen älterer Forscher, als bei Apostrophieren und Klagen über den Verfall der Wissenschaft. Denn „mit Worten läßt sich trefflich streiten, mit Worten ein System bereiten"; so benutzt Herr Diener die Tatsache, daß weder Waagen noch Vacek noch irgend ein anderer Forscher die ältesten Oppelien an irgendwelche *Harpoceras*-Arten haben anschließen können, um diesen Zusammenhang zu verteidigen!

Der Aufbau der Insel Island.

Von Dr. **Hans Spethmann.**

(Schluß.)

II. Die quartäre Vulkanformation.

Die Grenze zwischen Quartär und Tertiär wird durch die tiefste glaziale Ablagerung gekennzeichnet. Von dieser Annahme muß man vorläufig ausgehen, um zunächst einmal eine zeitliche Ordnung in die verschiedenen Produkte Islands zu bringen. Später wird man vielleicht einmal feststellen können, ob das Eiszeitalter Islands temporär dem Mitteleuropas entspricht oder nicht. Ebenfalls ist es bei den tiefsten Spuren von Vereisung bis jetzt ganz unmöglich zu entscheiden, ob sie nur von lokalen Gletschern berichten oder von einer allgemeinen Vergletscherung.

Dank der eifrigen und wichtigen Untersuchungen von Helgi Pjeturss darf es nunmehr als sicher angesehen werden, daß ein

Teil der früher gänzlich als miocän oder älter angesehenen Basaltformation dem Quartär zukommt, wahrscheinlich auch ein Hinweis, daß sich der tertiäre Vulkanismus ohne Unterbrechung in den quartären fortsetzte; ferner gehört zur quartären Vulkanformation mutmaßlich ein großer Teil dessen, was bis vor kurzem als Palagonitformation bezeichnet wurde, die genetisch recht heterogener Natur ist: vulkanische Breccien und Tuffe, glaziale Moränen wie fluvioglaziale Sedimente. Ob aber die ganze einstige Palagonitformation ein zeitlich einheitlicher Komplex ist und dem Quartär zuzurechnen ist, ist unsicher und kann nur von Fall zu Fall durch sorgfältige Einzeluntersuchungen entschieden werden; generalisieren dürfte hier ein großer Fehler, sein und nur zu irrtümlichen Schlüssen führen. Deshalb muß an dieser Stelle auch davon Abstand genommen werden, ein Gesamtbild der quartären Vulkanformation zu zeichnen, es können vielmehr nur einzelne Fragen herausgegriffen werden.

Daß es auf Island im Quartär mehr als eine gänzliche Vergletscherung der Insel gegeben hat, dürfte als sicher anzunehmen sein. Die glazialen Ablagerungen, die sich in der früher sogen. Palagonitformation vorfinden, stechen durch ihren verfestigten Habitus von den lockeren Grund- und Endmoränen, die so vielfach die Oberfläche der Insel bekleiden, scharf ab. Pjetursss dürfte in diesem Sinne, freilich ohne den Gesichtspunkt vor 1905 klar hervorzuheben, zuerst eine mehrfache Vereisung der Insel erkannt haben[1]. In seiner anderen Auffassung jedoch, glaziale Ablagerungen, die nur durch vulkanische Produkte voneinander geschieden waren, als Repräsentanten je einer Vergletscherung anzusehen und daraus auf eine ganze Reihe von Vergletscherungen zu schließen, dürfte er zunächst bei der Beurteilung seiner neuen Funde zu weit gegangen sein[2]. Es ist das Verdienst v. Knebel's, mit Nachdruck darauf hingewiesen zu haben, daß vulkanische Gebilde zwischen zwei Moränen nicht eindeutig für ein interglaziales Alter sprechen, sondern daß es sich um lokale Unterbrechungen einer und derselben Eiszeit handeln kann. v. Knebel's Art der Interpretierung verschiedener Eiszeiten vermag ich jedoch nicht beizupflichten[3]. Ausschlaggebend in seiner Beweisführung ist, wie er selbst sagt, daß die Moränen bezw. geschrammten Gletscherböden, die er für Produkte verschiedener Eiszeiten hält, nicht übereinander, sondern nebeneinander gelegen sind. Demgemäß

---

[1] Vergl. hierzu die Polemik v. Knebel-Pjetursss. Dieses Centralbl. 1906. p. 232 u. 566.

[2] The glacial Palagonite-formation of Iceland. Scottish Geogr. Mag. Edinburgh 1900.

[3] W. von Knebel, Der Nachweis verschiedener Eiszeiten in den Hochflächen des inneren Island. Dieses Centralbl. 1905. p. 546.

sind auch alle Profile, die er liefert, keine in die Längsrichtung der Täler gelegten stratigraphischen Aufrisse, sondern Querschnitte. Es ist viel wahrscheinlicher, daß die Moränen an den Gehängen Seitenmoränen sind; liegen sie in verschiedener Höhe, so weist dieser Umstand nur auf eine wechselnde Mächtigkeit und Höhe derselben Eiszunge hin, bringt aber noch nicht den eindeutigen Nachweis von großen Erosionsdiskordanzen und von mehreren Interglazialzeiten. Das gleiche gilt, wie oben schon erwähnt, von den Stellen, wo die Glazialablagerungen nicht angelagert sind, sondern unter vulkanischen Produkten begraben werden.

Einen anderen Nachweis einer echten Interglazialzeit meint K. Schneider erbracht zu haben[1]. Er geht von zwei Profilen aus, einem bei Fossvogur, unweit von Reykjavik, einem anderen aus der Umgebung von Akureyri im Nordland. Bei beiden sind Sedimente zwischen Moränen eingeschaltet, das eine Mal solche mariner Natur, im zweiten Fall fluviatiler Art[2]. Den ersten Fundpunkt faßt Pjeturss, nach einem Vortrag in der geologischen Gesellschaft zu Berlin im Frühjahr 1908 geurteilt, zwar als interglazial auf, aber unter einer ganz anderen Argumentation als Schneider. Da über diesen Gegenstand demnächst eine ausführliche Publikation von Pjeturss erscheint und ich die Lokalität nicht aus eigener Anschauung kenne, möchte ich mich vorläufig nicht hierzu äußern (vergl. Anm. zu p. 649). Das von Schneider wiedergegebene Profil von Akureyri scheint mir nicht beweiskräftig. Man kann in der Umgebung dieses Hafenstädtchens eine ganze Reihe ähnlicher Aufschlüsse neben-, aber auch übereinander beobachten (z. B. am Sulur und im unteren Glerátal), in denen Moränen und fluvioglaziale Bildungen in Verzahnung miteinander abwechseln, wobei sich die einzelnen glazialen Produkte nicht durch verschiedene Verwitterung oder Verfestigung voneinander sondern. Eine Entscheidung ließe sich meines Erachtens nur herbeiführen, wenn man ein derartiges Profil auf große Erstreckung hin (Schneider gibt leider weder Höhen- noch Längenmaßstab an) einheitlich und einwandfrei verfolgte gemäß der Arbeitsmethode, die Penck und Brückner in den Alpen eingeschlagen haben, wofür mir das mittlere und obere Glerátal mit seinen verschiedenen Terrassen und Karbildungen recht geeignet zu sein scheint. Solange derartige Profile nicht vorliegen, kann

[1] K. Schneider, Einige Ergebnisse einer Studienreise nach Island im Sommer 1905. Sitzungsberichte des Lotos. Jg. 1905. 25. Prag 1905.

[2] Schneider bezeichnet sie im Anschluß an einen Ausdruck der einheimischen Bevölkerung als „Mohella“ und spricht von einer interglazialen Mohellaperiode. Ich greife den Namen deshalb nicht auf, weil nach meinen Erfahrungen die ihre Heimat scharf beobachtenden Isländer unter Mohella eine rein äolische Bildung verstehen. In dem gleichen Sinne äußert sich Thoroddsen, Island. p. 29.

man ebensogut der Vermutung Raum geben, daß es sich lediglich um lokale Eisvorstöße handelt und nicht um eine die ganze Insel ergreifende Interglazialzeit.

Einen weiteren Beleg für eine mehrfache Vergletscherung sieht K. Schneider in zwei aneinanderstoßenden, aber aus verschiedenem Material aufgebauten Moränen im nordöstlichen Mückenseegebiet (Lotos p. 252), die einen aus grobem Blockmaterial mit autochthonen und allochthonen Gesteinen bestehend, die andere aus kleinen, langumgearbeiteten Gesteinen (Peterm. Mitt., 1907, p. 181), ferner in der Ansicht, daß die früher als Palagonitformation bezeichneten Gebilde interglazial seien und bei einer erneuten Vereisung die Gletscher in ihrem Verlauf bestimmten. Da der Verfasser vorläufig kein weiteres Beobachtungsmaterial mitgeteilt hat, ist es gegenwärtig unmöglich, zu den daraus gezogenen weitgehenden Schlüssen Stellung zu nehmen oder sie zu verwerten.

Eine ins einzelne gehende Gliederung der Eiszeitgebilde, die später vielleicht einmal gute Leithorizonte abgeben, ist gegenwärtig auf Grund exakter Methoden gänzlich ausgeschlossen, eine Anschauung, die auch Thoroddsen vertritt. Es ist mehrfach schon von Pjeturss der Versuch gewagt worden, diesen oder jenen Fund mit solchen aus Mitteleuropa zu parallelisieren. So verlockend derartige Vergleiche auch sind, so bewegen sie sich doch gänzlich auf schwankendem Boden und verändern sich nur zu oft bei neuen Beobachtungen, wie Pjeturss' eigene Untersuchungen lehren. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß doch nicht a priori angenommen werden kann, daß die selbst in den Alpen trotz jahrzehntelanger gründlicher und emsiger Arbeit noch nicht endgültig festgelegte Zahl der gänzlichen Vergletscherungen — es mehren sich die Stimmen für eine fünffache —, geschweige denn die der einzelnen Rückzugsstadien sich auch in Island wiederfinden werden. Hier muß die Forschung in Island ganz selbständig, unbekümmert um die Verhältnisse in anderen Ländern, vorgehen, und erst, wenn eine Fülle von Beobachtungstatsachen vorliegt, kann hinsichtlich der Zahl der Vergletscherungen an Vergleiche mit außerisländischen Gebieten herangetreten werden [1].

[1] Nach Abschluß dieses Manuskripts ist die schon angekündigte Arbeit von Helgi Pjeturss (Über marines Interglazial in der Umgebung von Reykjavik, Monatsb. Deutsch. geol. Ges. 1909. 274), in der eine eingehende Darstellung des zwischen zwei Moränen liegenden marinen Tonsteines von Fossvogur gegeben wird, erschienen. Der Tonstein wird als interglazial aufgefaßt, weil die Fauna keine hocharktische ist, sondern nur boreoarktisch. Die geringe Temperaturschwankung des Meeres kann meines Erachtens mit Strömungsänderungen zusammenhängen, die noch nicht ein vollständiges Zurückgehen des Eises bis auf die heutige Ausdehnung hervorzurufen brauchen. Die Vergletscherung ist weniger ein Produkt der Meereswärme (Antarktis!) als eine Folge der Feuchtigkeit und Tem-

Der Vulkanismus hat sich im Quartär in magmatischen Ergüssen wie in Lockerprodukten betätigt, teils während des Eiszeitalters, teils aber auch erst im Alluvium. Zu den glazialen Massenergüssen gehört ein großer Teil dessen, was früher als präglazialer Dolerit bezeichnet wurde, zu den nacheiszeitlichen die ungeheure Lavamenge, die sich im Norden des Vatnajökull bis fast zum Süden des Myvatn ausdehnt. Lockereruptionen finden sich in schon gealterten Formen, so namentlich in Innerisland, oft aber auch geradezu modellartig schön, wie der Lúdent und Hverfjall.

Neuerdings hat K. Schneider eine gewisse Gesetzmäßigkeit in der Eruptionsfolge zu erkennen vermeint und hieraus eine Reihe von Schlußfolgerungen gezogen, so namentlich die, daß die Entwicklung des Vulkanismus auf Island sich in drei Phasen: 1. Lavaförderung, 2. Tufförderung, 3. Gasexhalationen vollzogen habe, und zwar in doppelter Reihenfolge[1]. K. Schneider geht hierbei von der Voraussetzung aus, der Dolerit sei präglazial, eine Auffassung, die, worauf deshalb schon einleitend hingewiesen wurde, selbst schon von Thoroddsen fallen gelassen war, dann aber von der Ansicht, die ganze Palagonitformation sei interglazialen Alters, indem er Beobachtungen, die nach meiner Meinung, nach dem bis jetzt publizierten Material geurteilt, nicht sicher fundiert sind, verallgemeinerte und auf die ganze Insel ausdehnte.

Da die beiden Hauptprämissen Schneider's teils nicht haltbar, teils nicht sicher begründet sind, so ergibt sich dadurch schon eine andere Anordnung der Vulkantätigkeit, als wie sie Schneider annimmt. Hierzu gesellt sich, daß auch gewisse andere Angaben Schneider's, die für dessen Gliederung des Vulkanismus von Bedeutung sind, modifiziert werden müssen. So soll in den Erstarrungsarten der Laven das Helluhraun (Fladenlava) im allgemeinen älter sein als das Apalhraun mit seinen unruhigen Formen. In Odádahraun, das aus postglazialen Laven aufgebaut ist, war nirgends ein Anhaltspunkt nach dieser Richtung hin zu entdecken. Dort treten beide Arten von Lava in ungefähr gleicher Verteilung auf und sind nicht einmal an denselben Erguß ge-

---

peratur der Luft. Gewiß können diese durch das Meer beeinflußt werden, aber bei einer so geringen Schwankung, wie im vorliegenden Falle, wohl kaum in so hohem Grade. Außerdem zeigt ein Vergleich zwischen dem südwestlichen und dem südöstlichen Land im Verhältnis zum südwestlichen und südöstlichen Meer bei Island ebenfalls die geringe Bedeutung minimaler Differenzen in den biologischen Zuständen des Ozeans für das Land. Sollte es sich nicht lediglich um eine Oszillation eines nicht meerfernen Eisrandes handeln?

[1] K. Schneider, Vulkanologische Studien aus Island, Böhmen, Italien. Lotos. Jahrg. 1906. No. 7—8. Prag. und Zur Geschichte und Theorie des Vulkanismus. Prag 1908.

bunden. Wenn Schneider meint: „Nirgends wurden an ein und demselben Strome beide Formen, Helluhraun und Apalhraun beobachtet, wie Thoroddsen angibt, ohne dafür freilich Beispiele anzuführen," so ist dazu zu bemerken, daß ich in einer ganzen Reihe von Fällen Thoroddsen's Angabe bestätigen kann. Um nur ein Beispiel anzuführen, so sind dem unteren Ende des Stromes, der durch das Askja Op gegen Osten gewandert ist, am Rande Inseln von Fladenlava in die Spratzlava eingeschaltet. Ebenso beobachtete Sapper in dem Lavafeld der Lakispalte inmitten des Apalhraun kleine Flächen glatter, von nur unbedeutenden Fluidalrunzeln überzogener Lava[1].

Ferner hat K. Schneider bei Betrachtung der Eruptionstätigkeit des Vulkanismus besonders Wert auf die historische Zeit gelegt. Da sie für Island rund nur ein Jahrtausend beträgt, so dürfte diese Zeitspanne relativ viel zu kurz sein, um allgemeinere Schlüsse im Hinblick auf die Gesamtheit des isländischen Vulkanismus zu erlauben. Wenn K. Schneider aber der Ansicht ist, daß in den beiden letzten Jahrhunderten die Lavaausbrüche gegenüber von zwei reinen Explosionsausbrüchen zurückgetreten seien, so scheint mir doch, daß die Eruptionen von Leirhnukr (1728/9), Hekla (1766), Lakispalte (1783), Hekla (1845), Sveinagjá (1875), Hekla (1878), die sämtlich Lava zutage förderten, und zwar teilweise in recht beträchtlichem Maße, dem widersprechen. Einzelne Phasen vermag ich, vorläufig wenigstens, im einzelnen weder im eiszeitlichen oder postglazialen, noch im älteren isländischen Vulkanismus zu erkennen, ferner auch nicht, wenn man den Vulkanismus Islands in seiner Gesamtheit betrachtet.

Tut man das letztere, so scheinen vielleicht auf den ersten Blick in der tertiären Vulkanformation die magmatischen Ergüsse überwogen zu haben, in der quartären aber mehr und mehr in den Hintergrund getreten zu sein. Doch man gibt sich hierin sehr leicht einer Täuschung hin, indem man die Denudation nicht richtig einschätzt. Nun ist zwar bei einer Insel, wo die Schuttprodukte gleich ins Meer geführt werden, recht schwer festzustellen, wie viel der Abtragung zum Opfer gefallen ist, aber es sind gerade die Lockerprodukte, die am leichtesten und schnellsten fortgeführt werden, während die Ergüsse festen Gesteins sich am längsten der Abtragung gegenüber zu halten vermögen. Hiervon scheint es abzuhängen, daß, in je ältere Schichten man hinabsteigt, um so mehr die losen Auswurfsmassen zurücktreten. Mutmaßlich gilt in dieser Hinsicht vielfach in vulkanischen Ländern ein allgemeines Denudationsgesetz.

Ferner bedenke man, daß fossil die ergossene Lava viel leichter

[1] K. Sapper, Über einige isländische Vulkanspalten und Vulkanreihen. N. Jahrb. f. Min. etc. 26. Beil.-Bd. p. 23. Stuttgart 1908.

in die Augen springt als wie die geförderten Tuffe. Ein lehrreiches Beispiel bietet in dieser Hinsicht die Askja, in der 1875 Tuffe und Aschen ausgeworfen wurden [1]. Denkt man sich die Umgebung der Ausbruchsstelle mit Basalt überdeckt, so daß alles konserviert würde, so wäre geologisch-stratigraphisch nur der kleine Aufschüttungskegel des Rudloffkraters vorhanden. Die anderen Brocken würden bei einer großzügigen Beobachtung, wie sie bis jetzt für Island vorliegt, entgehen, und doch handelte es sich seinerzeit um eine Eruption, deren Asche bis nach Stettin flog! Ich glaube, man kann mit guten Gründen die Annahme rechtfertigen, daß der nacheiszeitliche Vulkanismus in jeder Hinsicht ein rezentes Analogon der fossilen tertiären Vulkanformation ist.

v. Knebel hat unlängst die Theorie aufgestellt; daß der heutige Vulkanismus Islands seinen Sitz in Magmanestern in der tertiären Vulkanformation habe und nicht tiefer wurzle, weil auf Island nirgends Gesteine zutage gefördert wurden, die einer tieferen Zone entstammen als der tertiären Vulkanformation [2]. Dieser Grund berechtigt noch nicht zur Annahme von Magmanestern in der „nordatlantischen Tertiärpanzerung", wie v. Knebel die magmatische Betätigung im Nordwesten Europas bezeichnete, denn 1. könnten tiefere Gesteine derart modifiziert sein, daß sie bei der geringen Kenntnis von Island bis jetzt der Beobachtung entgingen, oder sie könnten auch vollständig eingeschmolzen sein, oder aber 2. ist es auch möglich, daß sich der tiefere Untergrund Islands, z. B. das Mesozoikum, aus vulkanischem Material zusammensetzt. Auch K. Schneider hat sich energisch gegen die v. Knebel'sche Auffassung ausgesprochen [3].

Der Grundzug, der sich aus den vorstehenden Ausführungen ergibt, ist der, daß Island ein durch und durch einheitlicher Komplex ist, aus einer einzigen Vulkanformation bestehend. Seit Beginn des Tertiärs, vielleicht auch schon seit der oberen Kreide, haben sich vulkanische Eruptionen verschiedener Natur in ununterbrochener Reihenfolge ereignet, denen sekundär Eiszeitablagerungen, Küstenabsätze, Süßwasserbildungen und Verwitterungsprodukte zwischengelagert sind. Bis jetzt hat sich nur eine Scheidung in die beiden großen Gruppen Tertiär und Quartär vornehmen lassen. Für einige wenige Punkte ist auch schon eine genauere Zerlegung in Unterabteilungen angängig, doch ist man noch weit davon entfernt, diese für die ganze Insel durchführen zu können.

---

[1] H. Spethmann, Vulkanologische Forschungen im östlichen Zentralisland. N. Jahrb. f. Min. etc. 26. Beil.-Bd. Stuttgart 1908.

[2] W. v. Knebel, Über die Lavavulkane auf Island. Deutsch. geol. Ges. Berlin 1906, und Der Vulkanismus. Die Natur. 3. Osterwieck a. Harz. 1907

[3] K. Schneider, Zur Geschichte und Theorie des Vulkanismus. Prag 1908.

Die im vorhergehenden entwickelte neue Gliederung hat, damit sie bei der geringen Durchforschung der Insel nicht gar zu bald durch neue Beobachtungen wieder umgestürzt wird, sich im Gegensatz zu früheren Publikationen über Island möglichst neutraler Ausdrücke bedient. Petrographische, regionale oder strukturelle Unterschiede zu leitender Rolle zu erheben, wurde grundsätzlich vermieden.

Freiburg i. B. Ende Juli 1909.

Zum geologischen Aufbau der bithynischen Halbinsel.

Von **P. Kessler.**

Gelegentlich eines Aufenthalts auf der bithynischen Halbinsel im Frühjahr 1909, der hauptsächlich dem Studium des Devons gewidmet war, konnte ich auch über die übrigen Schichten einige Beobachtungen machen, deren Resultat ich hier kurz niederlegen will. Näheres über den Aufbau des Landes will Herr Dr. Endriss in Konstantinopel, dem ich für seine liebenswürdige Führung auf mehreren meiner Ausflüge meinen besten Dank sage, bringen, wenn er das Land noch weiter durchforscht hat.

Die bithynische Halbinsel, ein in seinen höchsten Erhebungen bis fast 700 m ansteigendes Hügelland, erstreckt sich in 140 km Länge und 40—50 km Breite zwischen dem Schwarzen Meer und dem Golf von Ismid. Die größeren Wasserläufe fließen alle dem Schwarzen Meere zu, während sich in den Golf von Ismid nur unbedeutende Bäche ergießen.

Sowohl im geologischen wie im landschaftlichen Charakter kann man einen östlichen und einen westlichen Teil unterscheiden. Ersterer, ein Kreide- und Triasgebiet, in dem das Devon nur eine untergeordnete Rolle spielt, gleicht schon wenige Kilometer von der Küste einem Hochlande mit vielen Schluchten und Tälern und einzelnen aufgesetzten Kuppen, in dem nur vereinzelt breite tektonische Täler auftreten. Im westlichen Devongebiet hat die Landschaft dagegen einen welligen Charakter, der vor allem durch die Sättel und Mulden des im Liegenden der devonischen Grauwacken auftretenden Quarzits hervorgerufen ist.

An dem Aufbau des Landes beteiligen sich: Devon, Perm, Kreide, Tertiär und Quartär.

I. Quarzite. Die ältesten Schichten, die mir anstehend bekannt geworden sind, bestehen aus Konglomeraten, die vorwiegend Gerölle aus sehr festem Glimmerschiefer führen. Sie gehen nach oben in einen violetten, mürben Grauwackensandstein über, der noch häufig Glimmerschiefergerölle führt. Die einzige Stelle, an

der ich dieses Gestein beobachten konnte, liegt an der Westseite des Berges Bulgurlu, unterhalb der Mauern des Kiosk, am oberen Ende des nach Kuskundschuk führenden Tales. Über der violetten Grauwacke folgt in langsamem Übergang ein Quarzit, der zu unterst noch violett, höher rötlich, weiß und gelblich gefärbt, die Höhe des Berges einnimmt.

Petrographisch gleicher Quarzit ist auf der bithynischen Halbinsel, besonders in ihrem westlichen Teil außerordentlich verbreitet und nimmt fast überall die Höhen der Berge ein. Da das Devon fast immer in geringerer Meereshöhe als der Quarzit auftritt, glaubte Fitzner[1] ihm ein jüngeres Alter zuteilen zu müssen. Das Übergehen von Glimmerschieferkonglomerat in Sandstein und Quarzit beweist jedoch, daß letzterer wenigstens am Bulgurlu älter als die devonische Grauwacke ist. Der schwer verwitternde Quarzit tritt hier unter dem Devon an einer Sattelachse zutage. Das Profil vom Bulgurlu dürfte auch für die übrigen Berge gelten, auf deren Höhe Quarzit ansteht.

Die Mächtigkeit des Quarzits ist schwankend. Sie beträgt am Bulgurlu vielleicht 50, an anderen Stellen vielleicht ein paar hundert Meter. Häufig sind dem Quarzit violette Konglomerate von ähnlichem Aussehen wie die liegenden Konglomerate eingelagert, doch bestehen ihre Gerölle aus Quarzit, seltener aus violetten bis roten Schiefern, die ebenfalls als Einlagerung vorkommen. Sowohl Quarzitkonglomerat als die violetten Schiefer können große Mächtigkeit erlangen, so zwischen dem Alem-Dagh und dem Kaïsch-Dagh (erster ca. 20 km, letzter ca. 7 km nordnordöstlich Maltepe), wo Fitzner[2] sie für das Liegende des Quarzits ansah.

Der Quarzit läßt stellenweise seine Entstehung aus Quarzsandstein noch deutlich erkennen. An einigen Stellen führt er auch größere Gerölle. Auf der Insel Prinkipo liegen in der Nähe des Klosters Hagios Georgios Quarzitgerölle von $\frac{1}{2}$ m Durchmesser mitten im normalen Quarzit. Nur an derartigen Stellen mit gröberem oder feinerem Korn kann man eine Schichtung erkennen.

Versteinerungen fehlen im Quarzit fast völlig. Nach Mitteilung von Herrn Dr. Endriss ist auf Prinkipo einmal ein *Orthoceras* gefunden worden. Ich selbst fand dort nur einen Nereiten. Herr Dr. Endriss traf an einer anderen Stelle in einem dem Quarzit ähnlichen Sandstein Favositen an.

Man kann unter Berücksichtigung der Verhältnisse am Bur-

---

[1] Dr. Rudolf Fitzner, Forschungen auf der bithynischen Halbinsel. Rostock 1903 p. 151: „Wahrscheinlich sind auch die Quarzite und quarzitischen Sandsteine viel jünger als Devon."

[2] a. a. O. p. 147.

gurlu den Quarzit nebst dem ihn untertenfenden Konglomerat vielleicht an die Basis des Devons oder ins oberste Silur stellen. Ein höheres Alter ihm zuzuerteilen, liegt kein Grund vor, da am Bulgurlu zwischen Quarzit und devonischer Grauwacke Konkordanz herrscht.

Ganz überraschend liegen am Drakos-Dere unterhalb Soghanli (4 km nördlich von Kartal) Quarzite von petrographisch gleichem Aussehen konkordant und gleich diesen gefaltet über fossilfreien Schiefern wahrscheinlich devonischen Alters. Entweder liegt hier ein zweiter jüngerer Quarzit oder der altdevonische Quarzit ist, was mir wahrscheinlicher vorkommt, überschoben und nachträglich gefaltet.

II. Devonische Grauwacken usw. Über dem Quarzit folgt das versteinerungsführende Unterdevon. Die tiefsten Schichten sind Schiefer und Grauwacken mit zahlreichen Versteinerungen. Besonders häufig sind Spiriferen, *Orthis* und *Pleurodictyum*. Es folgen ferner graublaue Kalke, Knollenkalke, Kalkschiefer und sandige Kalke. Die letzteren dürften wohl schon nach dem Vorkommen von Amphipora bei Kartal dem Mitteldevon angehören. Welche Stellung die weit verbreiteten grauen Knollenkalke einnehmen, ist noch unsicher, da die Lagerungsverhältnisse im Devon so kompliziert sind, daß es oft fast unmöglich ist zu sagen, was oben und was unten ist. Erschwerend kommt hinzu, daß man in den graublauen Kalken nur selten einigermaßen erhaltene Versteinerungen trifft, in den Knollenkalken nie. Während in der Nähe des Bosporus, besonders auf der europäischen Seite, Grauwacken und Tonschiefer, untergeordnet auch die Knollenkalke, vorwiegen und die blaugrauen Kalke nur bald mehr, bald weniger mächtige Einlagerungen sind, treten sie im östlichen Teile der bithynischen Halbinsel in großer Mächtigkeit über den in ihrer Mächtigkeit reduzierten Grauwacken und Schiefern auf. Näheres über das Devon hoffe ich nach eingehender Bearbeitung des gesammelten Materials mitteilen zu können.

III. ?Carbon? Das Vorkommen von Carbon erscheint zum mindesten sehr zweifelhaft. Fitzner[1] gibt an, daß er im oberen Tale des Din-Dere Schichten eines hochkristallinischen Kalksteins mit Versteinerungsspuren gefunden habe, der eine gewisse Ähnlichkeit mit Kohlenkalk besitze.

IV. Perm. Toula[2] hat im ersten Eisenbahneinschnitt östlich Gebse über hellgelben Sandstein und Mergeln rote Mergelschiefer und Sandsteine und darüber rote, grobkörnige Konglomerate getroffen, die ihn „aufs lebhafteste an gewisse Rotliegendgesteine“

[1] a. a. O. p. 154.

[2] Toula, Eine geologische Reise nach Kleinasien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österr.-Ungarns und des Orients 1898.

erinnerten. Das breccienartige Konglomerat besteht aus Quarzit und devonischen Kalken. Dasselbe Gestein habe ich zwischen Devon und Trias westlich Tauschanly, ungefähr 6 km nordöstlich der von Toula erwähnten Stelle wiedergetroffen. Dort mögen die im Eisenbahneinschnitt nur wenige Meter messenden Schichten vielleicht 60 m mächtig sein. Ähnliche rotviolette Sandsteine erreichen weiter nördlich und östliche große Ausdehnung und Mächtigkeit. Wahrscheinlich sind hierhin auch die roten Sandsteine aus der Umgegend von Ismid zu stellen, die Tchihatcheff [1], ebenso wie die Triaskalke vorläufig zur Kreide gestellt hatte. Allerdings kommen auch noch im Senon ähnliche rote Schichten vor.

V. Trias. Obwohl die Trias in der Gegend östlich von Gebse in großer Verbreitung auftritt, läßt sich ein zusammenhängendes Profil vorläufig nicht geben. Auch Toula, der das Triasvorkommen entdeckt hat, hat sich auf Profile der einzelnen Bahneinschnitte beschränkt. Diskordant über den wohl als Perm zu deutenden Konglomeraten folgen dünnplattige helle Mergel, in denen Toula [2] Gervilleien und andere Versteinerungen fand, die ihn veranlaßten, sie zu den Werfener Schichten zu stellen. In einem höheren Niveau der Trias fand Toula zahlreiche Crinoidenstielglieder und schließlich in knolligen Bänken eine reiche Cephalopodenfauna. Toula stellt diese Ablagerung in die Zone des *Ceratites trinodosus*. Auch in den folgenden roten, mürben Mergelschiefern und Kalken fand ich noch einige globose Ammoniten. Jenseits der von Toula östlich dieses Vorkommens erwähnten Kreidekalke tritt dicht vor dem Kaba-Burun noch einmal die Trias auf. Zu unterst liegen ca. 50 m feste, versteinerungsleere Kalke, darüber knollige, rötliche Mergelkalke mit Ammoniten und Daonellen und schließlich eine Kalkbreccie. Vielleicht gehören diese Schichten schon dem untersten Keuper an. Trotz der großen Verbreitung der Trias konnte ich die versteinerungsführenden Schichten sonst nirgends wieder finden. Man sieht vielmehr fast immer nur dickbankige Kalke, die bei dem gänzlichen Mangel an Versteinerungen nur durch ihren petrographischen Charakter sich als Trias zu erkennen geben.

VI. Kreide. Unmittelbar über der Trias folgt die Kreide. Während bisher nur Obersenon mit seinen Leitversteinerungen, namentlich *Ananchytes*, bekannt war, hat Herr Dr. Endriss sowohl westlich Tauschanly (9 km ONO. Gebse) wie zwischen Ofranly und Karghaly (ca. 20 km nördlich von Hereke) Turon oder Untersenon in südlicher Fazies gefunden. Bei Tauschanly kommen in harten, das Obersenon unterteufenden Kalken, zahlreiche Rudisten vor.

[1] Tchihatcheff, Asie Mineure Quatr. partie. Géologie. 2. p. 56.

[2] Eine Muschelkalkfauna am Golfe von Ismid. Beitr. zur Paläontologie und Geologie Österr.-Ungarns und des Orients. 1896.

Bei Ofranly sind Hippuriten, Sphäruliten und Korallen nicht unschwer frei herausgewittert auf den Feldern zu finden. Eine dritte Fundstelle liegt südwestlich von Elpizli (ca. 20 km NO. von Hereke). Sowohl das Gestein, ein grober kalkiger Sandstein, wie auch die Fauna, in der Seeigel und Austern vorwiegen, deuten hier auf Küstennähe hin. Eine dritte Fazies dieser Ablagerungen dürften dunkelgraue Mergelschiefer sein, die bei Kalburdja (ca. 12 km ONO. Hereke) typisches Obersenon unterlagern. Leider konnte ich an dieser Stelle nicht nach Versteinerungen suchen, da der Abend bereits nahe war und es heftig regnete.

Das Obersenon ist als weißlicher Mergelkalk entwickelt, in dem Versteinerungen mit Ausnahme von Inoceramen und *Ananchytes* selten sind. Eine reichere Fauna hat mir nur eine Stelle dicht bei dem Orte Kandilli (20 km NO. Hereke) geliefert und zwar hauptsächlich Ammoniten.

Nach Fitzner ist weiter im Norden der Halbinsel das Senon als dünnschieferiger Sandstein entwickelt.

VII. Tertiär. In dem mir unbekannten Gebiete am Schwarzen Meer kommt nach Fitzner ein schmaler Streifen von Eocän mit Nummuliten und (fraglichen) Kalkalgen vor.

Jungtertiäre Ablagerungen sind zwischen Erenkioei und Gebse verbreitet. Sie bestehen aus Sanden und lose angehäuften Geröllen quarzitischen Materials, die namentlich westlich Maltepe durch die Bahn gut aufgeschlossen sind. In diesen Ablagerungen sind bei Eskihissar (südlich Gebse) Reste von *Mastodon pandionis*, *Rhinoceros*, *Hippotherium*, *Equus* und *Stegodon* gefunden worden. Toula[1] stellt sie daher ins Pliocän. Fitzner[2] erwähnt ferner aus der Gegend von Schile im Norden der Halbinsel einen graugrünen Mergelton mit Pflanzenresten und Landschneckenkalken.

Auf den hochflächenähnlichen Höhen trifft man fast stets mäßig gerundete Kiesel, die teilweise dem Quarzit, teilweise auch Kieselschiefern des Devon entstammen. Ein eingeschwemmtes Kieselholz, das ich östlich des Gehöftes Ferikli (ca. 7 km nordöstlich Gebse) fand, ist die einzige mir bekannte Versteinerung.

VIII. Quartär. Flußterrassen sind an den kleinen Abflüssen der Südküste nicht zu bemerken. Dagegen sind die tektonischen Talniederungen namentlich zwischen Skutari und Gebse von diluvialen und alluvialen Verwitterungs- und Aufschwemmungsmassen erfüllt. Stellenweise haben die kleinen, aber bei Hochwasser reißenden Bäche nicht ganz unbedeutende Landmassen an ihrer Mündung ins Meer vorgebaut.

IX. Eruptiva. Größere zusammenhängende andesitische Eruptivmassen finden sich nur im äußersten Nordwesten der Halb-

[1] Anz. d. Wiener Akad. d. Wiss. 1890. p. 12.

[2] a. a. O. p. 159.

insel, von wo sie schon Tchihatcheff beschrieben hat. Ferner erstrecken sich nach Fitzner die hellen Andesite des Baba-Dagh nordöstlich Kantra bis in die Gegend dieser Stadt. Verbreiteter sind doleritische, andesitische und andere Eruptivgänge, die sowohl an der Südseite, wie namentlich an der Nordseite der Halbinsel Paläozoikum und Trias durchsetzen. Einen Eruptivgang in Kreideschichten habe ich nirgend feststellen können, doch sind solche im Osten Kleinasiens nicht selten.

Eine Beschreibung der von Toula gesammelten Handstücke hat Rosiwal[1] gegeben.

Außer den dort genannten Gesteinen erwähnt Fitzner noch Granit als Intrusivgestein in devonischen Ablagerungen zwischen Eschikli und Baltschik.

Lagerungsverhältnisse. Das Devon tritt in großer Verbreitung namentlich westlich der Mittagslinie von Gebse zutage. Nur in der Nordwestecke der Halbinsel ist es unter einer Andesitdecke verborgen. Östlich Gebse taucht es unter Trias und Kreide unter, jedoch nur, um an zahlreichen Stellen unter dieser Bedeckung wieder aufzutauchen. Nach Ablagerung des Devons, auch hier wohl zur Carbonzeit, hat eine starke Faltung stattgefunden, die sich deutlich in dem Hervortreten des liegenden Quarzits auf den Berghöhen ausstreckt. Das Streichen der Falten wechselt außerordentlich, doch dürfte im allgemeinen ein Ostweststreichen vorwiegen. Auf die gefalteten Schichten legte sich Perm und Trias. Wie weit diese Ablagerungen nach Westen gereicht haben, dafür liegen keinerlei Anhaltspunkte vor. Nach Ablagerung der Trias war das Land längere Zeit Festland. Während dieser Zeit wirkten die erodierenden Kräfte so gründlich, daß an vielen Stellen die Trias vollkommen verschwunden ist und die Kreide sich unmittelbar dem Devon auflagern konnte[2].

Das Meer der oberen Kreide drang über die abradierte Fläche vor. In der älteren Zeit ragten noch viele Devon- und Triasinseln aus dem Wasser hervor. Erst das Obersenon scheint eine allgemeine Überflutung der Gegend östlich Gebse gebracht zu haben.

Mit Ende der Kreidezeit zog sich das Meer wieder zurück und nur ganz im Norden lagerte sich ein Streifen marinen Eocäns ab.

Es trat dann wieder eine Störungsperiode ein, die sich diesmal weniger in Faltungen als in Verwerfungen äußerte. Nur eine Überschiebung von Devon auf Kreide bei Daridja habe ich mit Sicherheit bemerkt, während die erwähnte Überschiebung von Quarzit auf devonische Schiefer bei Soghanly vorläufig fraglich bleiben muß.

---

[1] Als Anhang zu Toula: Eine geologische Reise nach Kleinasien.

[2] So liegt bei Kurtschally, 15 km NW. Derindje, Obersenon diskordant über Unterdevon.

In die ältere Tertiärzeit fällt die Bildung der zahlreichen Eruptivgänge.

Ob auch zu dieser Zeit oder erst später der Abbruch der Nord- und Südküste der Halbinsel stattgefunden hat, muß ich vorläufig dahingestellt sein lassen.

Im jüngsten Tertiär haben sich an der Südküste mächtige fluviatile Schottermassen abgelagert, deren Herkunft nur im Zusammenhang mit der Frage nach dem Alter der Randverwerfungen erörtert werden könnte. Schließlich wurden die jetzigen Talrinnen aus der Hochfläche ausgemeißelt und die tektonischen Täler mit Schutt und Verwitterungsmassen gefüllt, ein Vorgang, der noch jetzt anhält, wie die zahlreichen, mehrere Meter unter der jetzigen Oberfläche liegenden Reste byzantinischer Kultur beweisen.

Bemerkungen zu meinem Aufsatz „Die Rheintalspalten bei Weinheim an der Bergstrasse aus tertiärer und diluvialer Zeit".

Von Wilhelm Freudenberg.

In dies. Centralbl. 1906. No. 21 und 22 griff ich auf p. 682 die von A. Sauer in den Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd der Geologischen Spezialkarte des Großherzogtums Baden aufgestellte Bezeichnung „Elsenzkies" an und erklärte eine gar nicht mit ihm idente Schotterbildung, die ich damals wegen ihrer stratigraphischen Stellung für Sauer's „Elsenzkies" hielt, auf Grund ihrer Geröllführung als die Ablagerung einer südlich fließenden Strömung. A. Sauer hatte unter seinem Elsenzkies einen „dunkelgefärbten Grand und kleinstückigen Kies, vorwiegend aus Material des unteren Keupers bestehend" verstanden. Ein solcher Bachkies war mir bei meinen in den Jahren 1906 und 1908 unternommenen Ausflügen ins Diluvium von Mauer nirgends zu Gesicht gekommen, da die für Sauer's Gliederung des Quartärs am Südabhange des Odenwalds grundlegenden Aufschlüsse insbesondere seiner Elsenzterrasse verschüttet waren. Hingegen sah ich auf der Exkursion des Oberrheinischen Geologischen Vereins an Ostern 1909 einen wirklichen Elsenzkies in voller Klarheit zwischen Maurer Sand und älterem Lößlehm im Wellenkalkbruche dicht bei Mauer künstlich aufgeschlossen, was mich jetzt bestimmt, meine frühere Behauptung, Sauer's Elsenzkies enthalte gar kein Keupermaterial, zurückzuziehen. Meine damalige Anschauung gründete sich auf gewisse, bei Bammenthal über den Maurer Sanden entblößte, von Muschelkalk und Keupermaterial freie, wesentlich nur aus Granit und Buntsandstein bestehende Schotter, die in irreführender Weise gerade da auftreten, wo Sauer's Elsenzkies zu erwarten gewesen wäre. Jene Schotter bei Bammenthal sind durch eine tiefgründige

Verlehmung und Entkalkung der Maurer Sande entstanden zu denken. Die theoretische Folgerung bezüglich einer südwärts gerichteten Elsenz verliert somit jegliche Begründung.

Nicht ganz richtig aufgefaßt sind ferner die auf p. 676 (ebenda) eingeflochtenen Bemerkungen von E. Wüst. Sie entstammen einer mir gütigst zur Verfügung gestellten unveröffentlichten Arbeit dieses Forschers vom Jahre 1902, betitelt: „Das geologische Alter der süddeutschen Pleistocänablagerungen mit Fauna vom Mosbacher Typus." E. Wüst trat in Fragen der Gliederung diluvialer Ablagerungen nicht nur für die Verwertbarkeit der Säugetiere, sondern auch der Conchylien ein, wobei jedoch das Studium der Lagerungsverhältnisse wichtige Dienste leistet.

Druckfehler und Versehen (ebenda).

S. 671 (Anm. 2): (Futterer) 1888 statt 1881.
„ 680 (Anm. 1): *Rhinoceros* statt *Rhinocerus*. Lorch statt Lorsch.
„ 681 (Mitte): „ 682 (oben): Weschnitz statt Wäschnitz.
„ 683 (17. Zeile): Flugsand „ Löß.
„ 683 (24. Zeile): und statt denn.
„ 685 (Anm. 1): q_1 statt q_{1a}.
„ 685 („): *Elephas Trogontheri* statt *Elephas antiquus*.

Entgegnung an Herrn Arrhenius.

Von **E. Kayser** (Marburg).

In dieser Zeitschrift (1909. p. 481) hat Herr Arrhenius seine Hypothese zur Erklärung der Eiszeit aufs neue auseinandergesetzt und abermals angenäherte Rechnungen gegeben, die sich mit dem Früheren völlig decken. Auf den letzten Seiten erwähnt Herr Arrhenius auch meine Kritik seiner Hypothese (diese Zeitschrift. 1908. p. 553) und glaubt sie durch einige wegwerfende Bemerkungen in einer Form, die dem wissenschaftlichen Brauch wenig entspricht, und durch Verdächtigungen abtun zu können.

Ich würde auf solche unsachlichen Angriffe überhaupt nicht antworten, wenn nicht Herr Arrhenius Arbeiten von Ångström[1] und v. Bahr[2] erwähnte, die erst nach meinem Aufsatz erschienen sind und die er als für seine Ansichten günstig hinzustellen ver-

[1] K. Ångström, Einige fundamentale Sätze betreffs der Absorption und der Absorptionsspektra der Gase. Ark. f. Mat., Astron. och Fysik. 4. No. 30 (1908).

[2] Eva v. Bahr, Über den Einfluß des Druckes auf die Absorption ultraroter Strahlung durch Gase. Dissert. Uppsala 1908.

sucht. Er behauptet hier, Ångström habe jetzt im Gegensatz zu seiner eigenen früheren Angabe gefunden, daß vermehrte Dichte auf die Absorption ganz ebenso wirke wie vermehrte Dicke.

Wie jemand dies aus Ångström's Arbeit herauslesen will, ist unerfindlich, da doch das Ergebnis seiner Arbeit das ist, daß nicht nur Partialdruck, sondern auch der absolute Druck die Absorption bedingt. Durch dies Ergebnis aber werden die Rechnungen von Arrhenius nicht weniger hinfällig.

Während Ångström in der zitierten Arbeit die Ergebnisse seiner Untersuchungen nur in aller Kürze mitteilt, bringt die Abhandlung des Frl. v. Bahr einen ausführlichen Bericht darüber. In diesem Berichte kann Herr Arrhenius auf p. 36 lesen: „Nach den von Rubens und Ladenburg ausgeführten Berechnungen würde eine Änderung des Kohlensäuregehalts der Atmosphäre nicht genügen, um — wie das Arrhenius hat tun wollen — die großen Temperaturschwankungen der Erde zu erklären. Sollte die oben erwähnte Vermutung betreffs der Bande bei 14,7 μ sich als richtig erweisen, so ist es klar, daß Arrhenius' Theorie noch weiter an Wahrscheinlichkeit verliert."

Die Erklärung dafür, wie Herr Arrhenius es wagen kann, diese neuen Untersuchungen den Lesern dieser Zeitschrift als Stütze seiner Hypothese hinstellen zu wollen, bleibe ihm überlassen.

Im übrigen bemerke ich nur noch, daß nach dem Urteil maßgebender Physiker die experimentellen Tatsachen noch so wenig genügend erforscht und daher Rechnungen nach Art der Arrheniusschen so vage sind, daß ich mich auf eine weitere Diskussion der Frage nicht einlassen werde, bevor nicht neue experimentelle Untersuchungen vorliegen.

Marburg, 1. Oktober 1909.

Zur mineralogischen Terminologie.

Von J. Niedźwiedzki.

Ich erlaube mir hier zwei neue mineralogische Bezeichnungen vorzubringen, die sich mir beim Unterrichte recht nützlich erwiesen haben.

1. Unter den homogenen Naturkörpern erscheinen die gewöhnlichen Minerale als physikalisch anisotrope, kristallisierende Körper von bestimmter chemischer Zusammensetzung so wesentlich verschieden von den amorphen Mineralen, denen die angeführten Attribute fehlen, daß es der naturwissenschaftlichen Methode entspricht, diese Körper auch durch besondere Namen auseinanderzuhalten und dadurch vor allem für die gewöhnlichen Minerale

eine prägnante, von oft nachzuschleppenden Verklausulierungen freie Charakteristik zu gewinnen. Sehr passend kann dies nun in der Weise geschehen, wenn man die (soweit sichtbar) amorphen homogenen Naturkörper, also vorwiegend Gele und Gläser, nicht als Minerale bezeichnet, sondern als bloß mineralähnliche Körper mit dem Namen Mineraloide belegt. Natürlich würde das nicht hindern, daß man sie auch hinfort neben den Mineralien, eingereiht oder anhangsweise, wie bisher in der Mineralogie behandelt.

2. Bekanntlich treten die Mineralindividuen in der Natur, trotz ihrer Kristallisierungstendenz, ganz gewöhnlich in unregelmäßiger Begrenzung auf. Dessen ungeachtet gibt es aber, obwohl die mineralogisch-morphologische Terminologie sonst so reichhaltig ist, gerade für diese allergewöhnlichste Form des Auftretens der Minerale keine einwörtliche Bezeichnung (terminus) und dieser Mangel macht sich oft fühlbar. Nach vielem Schwanken habe ich mich entschlossen, zu diesem Zwecke den Ausdruck Kristallit zu gebrauchen, welche Bezeichnung also die mannigfaltigen Korn-, Stengel- und Tafelformen von verschiedensten Dimensionen umfassen würde.

Es schien mir berechtigt zu sein, zu diesem Namen zu greifen, obwohl bekanntlich Vogelsang denselben in anderer Bedeutung, nämlich für regelmäßige lose Gruppierungen von amorphen Elementarkörpern (Globuliten) eingeführt hat, weil der Vogelsang'sche Begriff gemäß den bezüglichen Ausführungen von O. Lehmann und R. Brauns eines tatsächlich gesicherten Inhaltes entbehrt, weil weiter die Bezeichnung gegenwärtig insofern nicht in Verwendung kommt, als, soweit ich mich erinnere, niemand irgend mineralogische Partikel als Kristallite im Sinne von Vogelsang bestimmt und benennt, hingegen dieser Name von mehreren Autoren in wesentlich verschiedener Bedeutung verwendet wurde. Es haben auch schon Gümbel und Lasaulx die Ersetzung desselben durch den Namen Mikromorphit vorgeschlagen.

Hingegen ist die Benennung der unregelmäßig begrenzten Mineralindividuen, welche uns so oft vor die Augen treten, als Kristallite ganz besonders passend, weil dieser Name sich der ebenso wichtigen als vulgären Bezeichnung: kristallin, kristalline oder kristallitische Textur, structure cristallitique, gut anschließt.

Es ist wohl zu demselben Zwecke sporadisch auch der Name Kristalloid in Verwendung gekommen, aber es scheint mir, daß dieser Ausdruck außer Betracht bleiben muß, nicht nur weil er vordem in der Mineralogie verschiedentlich, z. B. auch für die Bezeichnung von Pseudomorphosen gebraucht worden ist, sondern vornehmlich auch aus dem Grunde, weil dieser Terminus als Gegenstück zu Kolloid eine wichtige Verwendung in der physikalischen Chemie und neuerlich zugleich auch in der Mineralogie gefunden hat.

Mikroskpiseh kleine Kristallite könnten als Mikrokristallite bezeichnet und, im Falle ungenügender Differenzierung, mit den Mikrokristallen einerseits sowie den (amorphen) Mikromorphiten anderseits, unter der allgemeineren Bezeichnung Mikrolithe zusammengefaßt werden.

Der Orthoklas und die basischen Endglieder der Plagioklasreihe.

Vorläufige Mitteilung.

Von **E. Dittler** in Wien.

Experimentelle Untersuchungen über die Ausscheidung von Mischkristallen aus trockenen Orthoklas-Anorthit- und Orthoklas-Albitschmelzen sind bis jetzt noch nicht ausgeführt worden, trotzdem die Literatur über diesen Gegenstand von Jahr zu Jahr im Anwachsen begriffen ist.

J. L. Vogt[1] hat sich theoretisch mit dieser Frage beschäftigt und kommt auf Grund von Berechnungen zu dem Schluß, daß die Mischkristalle beider Feldspäte dem Typus IV oder V der H. W. Rooze-boom'schen Einteilung angehören.

Nach W. Wahl's[2] Auffassung bildet der Orthoklas mit dem Plagioklas eine dem Enstatit-Diopsid analoge Mischungsreihe mit beschränkter Mischbarkeit, welche Ansicht durch die erst in allerjüngster Zeit erfolgte Publikation eines französischen Forschers, F. Gonnard[3], eine Stütze erfuhr. Durch Ph. Barbier und Prost (l. c.) wurde auf chemischem Wege die Existenz eines monoklinen Natronfeldspates erkannt und A. Schwantke[4] nimmt ein dem Kalifeldspat analoges hypothetisches metastabiles $CaAl_2Si_6O_{16}$ Molekül an, das beispielsweise die Myrmekitbildung durch Entmischung erklären soll.

C. Doelter[5] weist auf die Wichtigkeit vor allem einer experimentellen Untersuchung hin.

Bei der Darstellung orthoklashaltiger Plagioklase konnte in-

[1] J. L. Vogt, Physikalisch-chemische Gesetze der Kristallisationsfolge in Eruptivgesteinen. Tscherm. Min.-petr. Mitt. **24**. Heft 6. p. 437.

[2] W. Wahl, Analogien zwischen Gliedern der Pyroxen- und Feldspatgruppen und über die Perthitstrukturen. Helsingfors 1908.

[3] F. Gonnard. Observations à propos du Mémoire de M. le professeur Ph. Barbier „Recherches sur la composition chimique des Feldspaths potassiques" et de celui de M. Barbier et Prost „sur l'existence d'un feldspath sodique monoclinique, isomorphe de l'orthose : Bulletin de la société française de Minéralogie. Paris 1908. **31**. 8.

[4] A. Schwantke. Die Beimischung von Ca im Kalifeldspat und die Myrmekitbildung. Dies. Centralbl. 1909. **10**. p. 311.

[5] C. Doelter, Phys.-chem. Mineralogie. p. 248.

folge der außerordentlich starken Unterkühlung der Albit- und Orthoklassubstanz von Vornherein nur an die basischen Endglieder der Plagioklasreihe gedacht werden; eine rein thermische Untersuchung der Orthoklas-Albitschmelzen, wie sie A. S. Day und E. T. Allen[1] ausgeführt haben, hatte infolge des hohen Viskositätsgrades und der annähernd gleich hohen Schmelzpunkte von Orthoklas und Albit mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen, da die Orthoklas- und Albitschmelzen überhaupt keinen scharfen Schmelzpunkt besitzen, sondern vielmehr innerhalb eines von der Art der Erhitzung abhängigen Schmelzintervalles aus dem kristallisierten in den amorphen Zustand übergehen. So blieb nur die mikroskopische Untersuchung der Kristallisationsprodukte, welche ich auf Anregung meines hochverehrten Herrn Lehrers, Prof. C. Doelter, ausgeführt habe.

Schon R. Freis hat sich mit der Untersuchung eines orthoklashaltigen Anorthites befaßt und kam zu dem Resultate, daß der Ca-Gehalt den Viskositätsgrad der Schmelze so weit herabsetze, daß sich Orthoklaskristalle auszuscheiden vermögen[2].

Es mag daher nicht überflüssig erscheinen, in Kürze auf die Resultate hinzuweisen, welche ich beim Zusammenschmelzen von künstlichen, chemisch reinen Feldspatpulvern von der Zusammensetzung $NaAlSi_3O_8$, $CaAl_2Si_2O_8$ und $KAlSi_3O_8$ in Rosetigeln mit 25 g Fassung erhalten habe.

Die Gemenge, welche bei der im Maximum ca. 1400° betragenden Temperatur des Fourquignonofens rasch dünnflüssig wurden, so daß mit Leichtigkeit dünne Glasfäden aus den Schmelzen gezogen werden konnten, wurden nach mehrmaligem Rühren und Kneten schon nach ca. 1—2 Stunden auf den der Kristallisationsfähigkeit günstigsten Zustand gebracht und nun durch ca. 36 Stunden unausgesetzt abgekühlt. Die Regulierung der Temperatur erfolgte am Anfang von 2 zu 2, bei fortschreitender Verfestigung von 6 zu 8 Stunden.

Von den Kristallisationsprodukten wurden Dünnschliffe angefertigt und kleine Splitter hiervon mittels des Erhitzungsmikroskopes[3] auf Schmelzbarkeit und Ausscheidung hin untersucht.

Entgegen den Untersuchungen A. L. Day's und E. T. Allen's fand ich die Schmelzpunkte von Anorthit und $Ab_{25}An_{75}$, sowie einiger dazwischen liegenden Mittelglieder unter 1400° liegen, bei welcher Temperatur ein deutliches Zusammenfließen der Dünnschliff-

---

[1] A. L. Day und E. T. Allen, Der Isomorphismus und die thermischen Eigenschaften der Feldspäte. Zeitschr. f. phys. Chemie. **54**. 1. p. 1.

[2] Die Versuchsergebnisse sind in C. Doelter's phys.-chem. Mineralogie p. 248 veröffentlicht.

[3] C. Doelter, Die Untersuchungsmethoden bei Silikatschmelzen. Sitzungsber. der Wiener Akad. **115**. 1. Mai 1906.

proben beobachtet werden konnte. Die gefundenen Schmelzpunkte betrugen bei Anorthit

T_1—T_2 1290—1370°,

bei $Ab_{25}An_{75}$

T_1—T_2 1240—1310°.

Die Ausscheidung von Kristallen erfolgte bei ersterem Feldspat zwischen 1300°—1180°, bei $Ab_{25}An_{75}$ zwischen 1240—1130°.

Unter 1100° konnte infolge der zunehmenden Viskosität der Schmelze keine Kristallausscheidung mehr beobachtet werden.

Die Schmelzpunkte der beiden Komponenten der Reihe differierten also um ca. 60—70°, die Unterkühlung betrug beinahe 100°.

C. Doelter, welcher die Schmelzpunkte der natürlichen Feldspate bestimmte [1], fand für den natürlichen Anorthit vom Vesuv *Φ* für T_1 1255°, für die totale Umwandlung in die isotrope Phase T_2 1340°. Der Unterschied zwischen dem chemisch reinen $Ca\,Al_2\,Si_2\,O_8$-Silikat und dem natürlichen Anorthit war demnach ca. 30°.

Es wäre besonders zu bemerken, daß die Schmelzen mit Ausnahme winziger Glaseinschlüsse in den größeren Kristallen vollkristallin erstarrt waren und daher keine weiterreichende Schmelzpunktserniedrigung durch restliches Glas stattfinden konnte. In den ausgeschiedenen Kristallen war keine Zonenstruktur zu erkennen. Der Anorthitgehalt wurde mittels der Fr. Becke'schen Methode [2] aus den Interferenzbildern von Zwillingskristallen bestimmt und stand ebenso wie die Brechungsexponenten und spezifischen Gewichte in direkter Beziehung zu dem Mischungsverhältnis der beiden Komponenten.

Beim Zusammenschmelzen von Orthoklas mit Anorthit und Orthoklas mit $Ab_{25}An_{75}$, sowie $Ab_{35}An_{65}$ konnte folgendes beobachtet werden:

1. Orthoklas wurde von Anorthit nur in sehr geringer Menge aufgenommen und zwar nur dann, wenn der Anorthit gegenüber seiner zweiten Komponente in starkem Überschusse in der Schmelze war.

2. Orthoklas wurde von $Ab_{25}An_{75}$ und $Ab_{35}An_{65}$ in sehr viel größerem Maße als von Anorthit aufgenommen. Je mehr Albitsubstanz der betreffende Plagioklas führte, desto größer die Neigung des Kalifeldspates Mischkristalle mit dem ersteren zu bilden.

In beiden Fällen entstanden zonar struierte Kristalle, welche aus einem An-reichen Kern und einer stark K-haltigen Randzone bestanden, die aber den optischen Eigenschaften zufolge nicht aus reinem Orthoklas, sondern aus einer Mischung beider Feldspäte

[1] C. Doelter, Bestimmung der Schmelzpunkte vermittelst der optischen Methode. Zeitschr. f. Elektrochemie. **12**. 617. (1906.)

[2] Fr. Becke, Bestimmung kalkreicher Plagioklase durch die Interferenzbilder von Zwillingen. Tscherm. Min. u. petr. Mitt. **14**. 1894. p. 415.

zusammengesetzt war. Die ausgeführten Versuche bestätigen das, was F. Becke[1] über die Zonenfolge am Plagioklas sagt, „daß nämlich in Eruptivgesteinen, welche neben Orthoklas auch Plagioklas enthalten, der erstere sich im Rest anreichert und zuletzt gleichzeitig mit dem Rest von Plagioklassubstanz kristallisiert, dieser Rest von K-Feldspat würde dann, wie es in den Perthiten und Anorthoklasen ersichtlich ist, auch Na und Ca mit aufnehmen und verhindern, daß der zuletzt sich ausscheidende Plagioklas sehr Na-reich ist.“ Es wäre noch zu erwähnen, daß der reine Orthoklas niemals als solcher zur Ausscheidung kam, sondern entweder gar nicht mit der zweiten Komponente als schwächer lichtbrechende Zwischensubstanz oder als Glas erstarrte.

Beide Reihen gehören dem Typus IV der J. W. Retgers-schen Einteilung[2], der Mischbarkeit zweier Verbindungen mit großer Lücke in der Mischungsreihe, an; die Verbindungen wären isodimorph.

Eine ausführliche Abhandlung über die ausgeführten Versuche steht bevor.

Wien, Min. Institut d. k. k. Universität.

Ueber optische Anomalien des gesteinsbildenden Apatits.

Von **R. Löffler** in Tübingen.

Am aufgewachsenen Apatit sind optische Anomalien schon lange bekannt. Ferner stimmen gewisse Winkelverhältnisse, sowie auch Ätzfiguren nicht ganz mit dem hexagonalen System überein. Den Apatitmikrolithen der Gesteine scheinen diese Anomalien jedoch zu fehlen, betont Rosenbusch in der 4. Auflage der Mikroskopischen Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien, 2. Hälfte, p. 107.

Bei einer Untersuchung der Grundgebirgsgesteine im Ries, deren Veröffentlichung mir wohl in Bälde möglich sein wird, fiel mir auf, daß eingewachsene Apatite, die senkrecht zu c geschnitten waren, im konvergent polarisierten Lichte bisweilen ein sich schwach, aber deutlich öffnendes Achsenkreuz mit negativer spitzer Bisektrix zeigten. Der Winkel der optischen Achsen wechselte und konnte anscheinend bis auf 0^0 sinken. Eine genaue Bestimmung ließ sich bei der geringen Doppelbrechung des Apatits und bei den nicht orientiert geschliffenen Durchschnitten nicht ausführen. Manchmal konnte auch Austritt einer optischen Achse mit sich drehendem Achsenbalken beobachtet werden.

[1] J. L. Vogt, Silikatschmelzen. II. 187.

[2] J. W. Retgers, Zeitschr. f. phys. Chemie. 1889. 3. 552.

Analoge Erscheinungen konnte ich an zahlreichen Apatiten in Gesteinen der Rosenbusch'schen Sammlung im Min.-geolog. Institut in Stuttgart, in den Basalten vom Katzenbuckel, in einem Präparat aus einem Freiberger Gneis, das mir Herr Prof. Dr. Sauer gütigst zur Verfügung stellte, konstatieren. Andere Vorkommnisse lassen solche Anomalien vermissen.

Ob es sich nun hier nur um optische Anomalien oder um eine niedrigere Symmetrie, etwa des rhombischen Systems handelt, vermag ich bis jetzt nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Zum Schluß möchte ich noch auf eine eigenartige Spaltbarkeit aufmerksam machen: in Schnitten // c beobachtete ich gelegentlich an Apatitnadeln zwei sich annähernd senkrecht schneidende, zu c schief verlaufende Spaltrißsysteme, die vielleicht einer Spaltbarkeit nach einer Pyramide entsprechen. Ferner traten an einigen Nadeln, abgesehen von der Querabsonderung, Spaltrisse // c auf. Diese Kohäsionsunterschiede kommen besonders in angeschmolzenen Gesteinen zum Vorschein.

Ueber das Vorkommen des Pelagosit auf der Insel Capri.

Von Dr. **Raffaello Bellini** in Neapel.

Es ist bemerkenswert, daß dieses interessante Mineral im September 1908 von mir auf den Kalkfelsen von Capri, fast im Meeresniveau, und zwar im südlichen Teil der Insel aufgefunden worden ist.

Es wurde ursprünglich auf der Insel Pelagosa entdeckt; später hat es Tellini[1] auf der Insel Pianosa bemerkt. Von Marchesetti, Tschermak und Wierthaler ist es genauer studiert worden. Nach Cloëz besteht es aus: 90 % $CaCO_3$, 1,22 % SiO_2, 0,71 % Organischem, 4,50 % NaCl und $MgCO_3$. Auch auf Capri erscheint das Mineral als ein schwärzlichgrüner Überzug mit pechartigem Glanz. Die chemische Zusammensetzung gleicht der genannten, doch enthielt die Varietät von Capri etwas Aluminiumsilikat.

[1] Boll. R. Com. geol. d'Italia. 1890. No. 11. 12.

Personalia.

Gestorben: Dr. **Felix Cornu**, Adjunkt und Privatdozent für Mineralogie an der k. k. Montanistischen Hochschule in Leoben (Steiermark), ist am 23. September unerwartet in Graz gestorben.

Berufen: Dr. **A. Johnsen**, Privatdozent der Mineralogie an der Universität Göttingen ist als o. Professor der Mineralogie nach Kiel berufen worden.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Barrow, G. and **Thomas**, H. H.: Some aditional localities for Idokras in Cornwall.
Min. Mag. **15. 1909.** No. 70. 238—240.

Brezina, A.: Der Meteorsteinfall zu Meran.
D. kgl. danske vidensk. selsk. skrifter. 7 raekke, naturvedensk. og mathem. afd. VI, 3. 111—125. **1909.**

Césaro, G.: La mésolite et les autres zéolites du groupe des mésotypes.
Acad. royale de Belgique. Bull. cl. des sciences. **1909.** No. 4. 435—498. Mit 18 Textfiguren.

Chevalier, J.: Note on the spontaneous cristallisation of drops of solutions as spherulites.
Min. Mag. **15. 1909.** No. 70. 224—231.

Crook, T.: The electrostatic separation of minerals.
Min. Mag. **15. 1909.** No. 70. 260—264.

Dürrfeld, V.: Mineralien von Urbeis (Weilertal) und Markirch (Fahlerz, Whewellit, Bleiglanz, Flußspat).
Mittlg. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen. **7. 1909.** 115—119. Mit 1 Textfigur.

Dürrfeld, V.: Über die Kristallform des Lautit.
Mittlg. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen. **7. 1909.** 121—126. Mit 2 Textfiguren.

Hauser, Otto und **Finkh**, B.: Über Plumboniobit.
Ber. deutsch. chem. Ges. **42. 1909.** 2270—2274.

Kreutz, S.: Contributions to the study of parallel growths of different solutions.
Min. Mag. **15. 1909.** No. 70. 232—237.

Piolti, Luigi: Sull' oncosina di Variney, Valle d'Aosta.
Atti R. Accad. Torino. **44. 1909.** 4 p.

Thomas, H. H.: Detrital Andalusite in tertiary and posttertiary sands.
Min. Mag. **15. 1909.** No. 70. 241—244.

Zambonini, F. and **Prior**, G. T.: On the identity of Guarinite and Hiortdalite.
Min. Mag. **15. 1909.** No. 70. 247—260.

Petrographie. Lagerstätten.

Ahnert, E.: Régions aurifères de l'Amour.
Explor. géol. dans les rég. aurif. d. l. Sibérie. **1908**. Liv. VIII. 95 p. 1 K.

Barrow, G.: On the high-level platforms of Bodmin Moore and their relation to the stream Tin and Wolfram deposits.
Quart. Journ. geol. Soc. **64. 1908**. 384—400. Taf. 45. 46.

Boule, M.: Découverte de la houille à Madagascar par le capitaine Colcanap.
Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. 2 novembre **1908**. 2 p.

Bruhns, W.: Eruptivgesteine aus Tiefbohrungen in Deutsch-Lothringen.
Mitt. geol. Landesanst. Elsaß-Lothringen. **6**. 2. **1908**. 253—270. 1 Fig.

Khlaponin, A.: Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie. Région aurifère de l'Amour.
Liv. VII. **1907**. 84 p. 1 K.

Klemm, G.: Über einige Basalte und basaltähnliche Gesteine des nördlichen Odenwalds.
Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. geol. Landesanstalt z. Darmstadt. IV. Folge. **28. 1907**. 33—48.

Klemm, G.: Über das Schmirgelvorkommen von Frankenstein bei Darmstadt und seine Beziehungen zu den dortigen „Olivingabbros".
Notizbl. d. Ver. f. Erdk. u. d. geol. Landesanstalt z. Darmstadt. IV. Folge. **28. 1907**. 14—20.

Kretschmer, F.: Die Petrographie und Geologie der Kalksilikatfelse in der Umgebung von Mähr.-Schönbrunn.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **58. 1908**. 527—572. Taf. 18.

Kuntz, J.: Herkunft des Goldes in den Konglomeraten des Witwaterrandes.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 172—180.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Geinitz, E.: Zwei eigentümliche Landschaftsformen, Rommel und Rämel, sowie Bemerkungen über Sölle.
Arch. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. i. Mecklenburg. **61. 1907**. 104—110. Taf. 3—5.

Spicer, E. C.: On Solution-Valleys in the Glyme Area.
Quart. Journ. geol. Soc. **64. 1908**. 335—344. Taf. 38. 39.

Spitz, W.: Über jungdiluviale Erdbebenspalten im Neckarschuttkegel bei Heidelberg.
Verh. naturhist.-medic. Ver. Heidelberg. N. F. **9. 1908**. 632—640.

Spitz, W.: Zur Theorie der intermittierenden Quellen.
Naturwiss. Wochenschr. N. F. **6**, 18. **1908**. 285—287.

Sutton, C. W.: El problema de la irrigation del Valle de Ica.
Bol. Cuerp. d. Ingen. de Minas del Perú. **56. 1907.** 34 p.

Veatch, A. C.: Geography and Geology of a portion of south western Wyoming with special reference to coal and oil.
U. S. geol. Survey. No. 56. **1907.** 178 p. 9 Fig. 26 Taf.

Wolff, F. von: Die vulkanische Kraft und die radioaktiven Vorgänge in der Erde.
Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **60. 1908.** 431—465. 3 Fig.

Zahn, G.: Die geologischen Profile durch den Thüringerwald im Seminargarten zu Gotha.
„Aus der Natur." **4. 1908.** 316—319. 1 Fig.

Zöppritz, A.: Gedanken über die Eiszeit. 105 p.
Verl. d. Ärztlichen Rundschau. München **1909.** 2. Aufl.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ampferer, O.: Bemerkungen zu den von Arn. Heim und A. Tornquist entworfenen Erklärungen der Flysch- und Molassebildung am nördlichen Alpensaume.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1908.** 189—198.

Baltzer, A.: Erläuterungen zur geologischen Karte der Gebirge zwischen Lauterbrunnental, Kandertal und Thunersee.
Bern **1907.** 38 p. 1 Taf.

Delgado, J. F. N.: Système silurique du Portugal. Etude de Stratigraphie paléontologique.
Commission du service géologique du Portugal. **1908.** 245 p. 8 Taf.

Harker, A. and **Barrow**, G.: The Geology of the small Isles of Invernessshire.
Mem. geol. Survey. Scotland. **1908.** 210 p. 9 Taf.

Heim, A.: Die Brandung der Alpen am Nagelfluhgebirge.
Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. Zürich. **51. 1906.** 441—461.

Sacco, F.: Gli Abruzzi; schema geologico.
Bull. soc. geol. ital. **1907.** 84 p. Mit 2 Karten.

Schlagintweit, O.: Die tektonischen Verhältnisse in den Bergen zwischen Livigno, Bormio und Sta. Maria im Münstertal.
Bonn **1907.** 29 p. Mit 1 Tafel.

Schmidt, R.: Entstehung des Alleghe-Sees in den Dolomiten.
Würzburg **1907.** 48 p. Mit Figuren.

Schmidt, C. und **Preiswerk**, H.: Geologische Karte der Simplongruppe. 1 : 50 000.
Bern **1908.** 1 Karte, 1 Übersichtskarte und 2 Profiltafeln nebst 76 p. Text mit 5 Tafeln u. Textfiguren.

Tarnuzzer, C.: Geologische Beobachtungen während des Baues der Eisenbahn Davos—Filisur.
Jahresber. d. naturf. Ges. Graubündens, Chur. N. F. **50. 1907—08.**

Toula, F.: Neuere Erfahrungen über den geognostischen Aufbau der Erdoberfläche. 1904—07.
Geograph. Jahrbuch. **31**. 1908.

Tschernow, A. A.: Über die Lagerungsbedingungen der salzhaltigen Suite des Kama-Gebietes.
Ann. géol. et min. Russie par N. Krischtafowitsch. **10**. 1908. Russisch mit franz. Résumé.

Vasilievskij, M.: Notes sur les couches à *Douvilleiceras* dans les environs de la ville Saratov.
Bull. Acad. imp. St. Petersbourg. (6.) **1908**. 15. April. 551. 552.

Walcott, C. D.: Nomenclature of some Cambrian cordilleran formations.
Smithsonian Misc. coll. Washington. **1908**. 12 p.

Paläontologie.

Arnold, Ralph.: Description of a new Brittle Star from the Upper Miocene of the Santa Cruz mountains, California.
Proc. U. S. Nat. Mus. **34**. 1908. 403—406. Mit 1 Tafel.

Arnold, Ralph.: Description of new cretaceous and tertiary fossils from the Santa Cruz mountains, California.
Proc. U. S. Nat. Mus. **34**. 1908. 345—390. Mit 7 Tafeln.

Carpenter, George H., and **Swain**, Isaac: A new devonian isopod from Kiltorcan, County Kilkenny.
Proc. Royal Irish Acad. **27**. 1908. 61—67. Mit 1 Textfig.

Brown, B.: The Conard fissure, a pleistocene bone deposit in northern Arkansas: with descriptions of two new Genera and twenty new Species of mammals.
Mem. Amer. Mus. Nat. Hist. 9, 4. 1908. 159—208. Taf. 14—25.

Eichhorn, Gustav: Die paläolithischen Funde von Taubach in den Museen zu Jena und Weimar.
Festschrift zum 350jährigen Jubiläum der Universität Jena. Jena bei Gustav Fischer. **1909**. 39 Taf. u. 301 Abbildungen.

Frech, F.: Aus dem Tierleben der Urzeit. Die Natur, eine Sammlung naturw. Monographien.
5. 1908. 116 p. 45 Figuren.

Gidley, James William, Revision of the Miocene and Pliocene Equidae of North America.
Bull. American Mus. Nat. Hist. **23**. 1907. 866—934.

Lehmann-Nitsche, R.: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine, recueil de contributions scientifiques de M. M. C. Burckardt, A. Doering, J. Früh, H. von Ihering, H. Leboucq, R. Lehmann-Nitsche, R. Martin, S. Roth, W. B. Scott, G. Steinmann et F. Zirkel.
Rev. Mus. de La Plata. **14**. 1907. 143—488. Fig.

Mayet, L.: Etude des mammifères miocènes des sables de l'Orléanais et de faluns de la Touraine.
Annales de l'Univ. de Lyon. N. S. I, 24. **1908**. 336 p. 100 Fig. 12 Taf.

Merriam, J. C.: Triassic Ichthyosauria with special reference to the americans forms.
Mem. Univ. of California. I, 1. **1908**. 1—155. 154 Fig. 8 Taf.

Noetling, F.: Notes on the Amorpholithes of the Tasmanian aborigines.
The Tasmanian Naturalist. **1**, 2. **1907**. 14—19. 11 Figuren.

Noetling, F.: Notes on the Tasmanian Armorpholithes.
Proceed. R. Soc. of Tasmania **1907**. 37 p. 4 Taf.

Noetling, F.: Some implements of the Tasmanian aborigines.
The Tasmanian Naturalist. **1**. **1907**. 6 p. 5 Figuren.

Penhallow, D. P.: Fossil plants from the middle Devonian of Milwaukee.
Bull. Wisconsin Nat. hist. Soc. Milwaukee. No. 5. **6**. **1908**. Mit 2 Tafeln.

Priem, F.: Rectification de Nomenclature.
Revue critique de Paléozoologie. 11 année. **1907**. 268.

Rutot, A.: Sur l'âge des squelettes de mineurs néolithiques d'Obomy et de Strépy.

Schmidt, R. R.: Einführung in die prähistorische Sammlung des geologisch-mineralogischen Instituts der Universität Tübingen.
Blätter des schwäbischen Albvereins. **1908**. No. 5. 1 p.

Steinmann, G.: Die geologischen Grundlagen der Abstammungslehre.
Verl. von W. Engelmann. Leipzig **1908**. 284 p. 172 Fig.

Sternberg, Ch. H.: The life of a fossil hunter.
American Nature Series, Group IV. New York. **1909**. 286 p. 50 Fig.

Steusloff, U.: Beiträge zur Fauna und Flora des Quartärs in Mecklenburg.
Arch. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg. **61**. **1907**. 68—103.

Thevenin, A.: Paléontologie de Madagascar. V. Fossiles liasiques.
Ann. de Paléont. **3**, 3. **1908**. 105—143. 28 Fig. 5 Taf.

Toula, F.: Ein Mammutfund bei Wilsdorf bei Bodenbach in Böhmen.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **58**. **1908**. 267—280. 4 Fig. Taf. 8—10.

Verslnys. J.: Die Salamander und die ursprünglichsten vierbeinigen Landwirbeltiere.
Naturwiss. Wochenschr. N. F. 8. 3. **1909**. 28 p. 5 Fig.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Universität Bonn.

7. Die Brechungsexponenten einiger künstlicher Edelsteine.

Von **R. Brauns.**

Vor einiger Zeit hat die „Deutsche Edelsteingesellschaft m. b. H. zu Idar, Abteilung Hamburg“ in einer kleinen Reklameschrift mitgeteilt, daß es ihr u. a. gelungen sei, Alexandrit darzustellen: „Alexandrit, den die Natur so gut wie niemals in fehlerfreien, schön gefärbten Stücken liefert und der daher selbst in wenig vollkommenen Exemplaren einen hohen Wert besitzt, wird von uns in idealer Reinheit hergestellt.“ Ich habe einen geschliffenen Stein solchen Alexandrits von der Deutschen Edelsteingesellschaft vorm. Herm. Wild in Idar und einen birnförmigen Schmelztropfen von C. W. Kessler in Idar bezogen und bei Erkundigung erfahren, daß dies Material alles von Paris stamme. (Louis Paris hat sich neben Verneuil besonders erfolgreich mit der Darstellung verschiedener Korundvarietäten beschäftigt und einige seiner Erfahrungen in den Compt. rend. **147**. p. 933. 1908, veröffentlicht.)

Der synthetische Alexandrit ist erheblich heller als der natürliche, hat aber mit ihm den eigentümlichen Farbenwechsel gemein, bei Tageslicht erscheint er bläulich oder gelblichgrün, bei Kerzenlicht rosa, dies ist aber auch die einzige Eigenschaft, die er mit dem echten Alexandrit gemein hat. A. von Loehr hat in der Monatsversammlung der Wiener Mineralogischen Gesellschaft vom 9. November 1908[1] darauf hingewiesen, daß der synthetische Alexandrit um $\frac{1}{2}^0$ zu hart und etwas schwerer als der echte sei; er halte ihn daher für einen synthetischen Korund; hiermit stehe die von Hlawatsch vorgenommene optische Bestimmung in Einklang. Zu dem gleichen Ergebnis führten mich meine Beobachtungen an einem birnförmigen Tropfen[2]; das spezifische Ge-

[1] Tschermak's Mineral. und petrogr. Mitt. **28**. p. 46. 1908.

[2] R. Brauns: Über künstliche Edelsteine. Zweite Mitteilung. Aus der Natur. V. Jahrgang. 1909. Heft 2. p. 52.

wicht habe ich zu 3,98 bestimmt und über die Absorption des birnförmigen Tropfens mitgeteilt, daß in der dichroskopischen Lupe das eine Bild himmelblau (e), das andere gelblichgrün (o) erscheine, daß daher der synthetische Alexandrit nach seinem spezifischen Gewicht und seinen optischen Eigenschaften zu Korund zu stellen sei.

Um dies völlig exakt zu beweisen, habe ich die Brechungsexponenten an einem Prisma bestimmt, dessen brechende Kante der optischen Achse parallel geht. Dieses wie die anderen Prismen hat die Firma Dr. Steeg u. Reuter aus birnförmigen Schmelztropfen hergestellt, und sie teilt mir mit, daß die Herstellung mit unerwarteten Schwierigkeiten verbunden gewesen sei. Zunächst sprangen die benutzten Tropfen beim Schleifen in mehrere Stücke auseinander, dann aber nahmen die Flächen nur stellenweise genügende Politur an, obwohl kein Mittel unversucht blieb, vollkommen glänzende, dabei aber doch ebene Flächen zu erzeugen. In der Tat ist die Politur nicht so vollkommen, wie man es sonst an den Präparaten dieser Firma gewohnt ist, immerhin aber geben die Flächen scharfe und einfache Reflexe. Zur Bestimmung wurde das Fuess'sche Goniometer Mod. II benutzt, als Lichtquelle Lithium-, Natrium- und Thalliumlicht. Zum Vergleich setze ich je eine Bestimmung von Melczer[1] daneben für die Linien C, D und F.

Synthetischer Alexandrit.

Prisma mit brechender Kante // c aus birnförmigem Tropfen. Brechender Winkel $\alpha = 60^0 30' 15''$.

Minimum der Ablenkung für Li $o = 65^0\ 4' —''$ $e = 64^0\ 2' —''$
„ „ „ „ Na $o = 65\ 30\ 30$ $e = 64\ 29\ 00$
„ „ „ „ Tl $o = 66\ 0\ —$ $e = 65\ 0\ —$

Hieraus ergibt sich:

	Li	Na	Tl
1.	$\omega = 1{,}7652$	1,7686	1,7725
	$\varepsilon = 1{,}7569$	1,7605	1,7646

Farbloser Korund von Birma nach Melczer (Kristall No. 12):

	C	D	F
2.	$\omega = 1{,}7653$	1,7686	1,7762
	$\varepsilon = 1{,}7572$	1,7605	1,7679

Die Werte für Natriumlicht stimmen mit denen des farblosen Korunds völlig überein, die äußerst geringen Abweichungen für Rot fallen in die Fehlergrenzen, nur für Grün ergeben sich etwas größere Abweichungen, die sich vielleicht aus der schwierigeren Einstellung erklären. Eine etwa 1 mm dicke Platte, die parallel zur optischen Achse geschnitten war, ergab bei Betrachtung in der dichroskopischen

[1] G. Melczer: Über einige kristallographische Konstanten des Korund. Zeitschr. f. Krist. **35**. 579. 1902.

Lupe o gelblichgrün, e schwach bläulich, nahezu farblos. Durch eine schmale, zu dieser nahezu senkrecht geschliffene Fläche gab die Platte im konvergenten Licht das Interferenzbild einachsiger Kristalle. Es ergibt sich hieraus mit aller Sicherheit, daß der synthetische Alexandrit Korund ist. Seine Färbung soll er nach einer Mitteilung von Herrn G. Seligmann, der die Fabrik von Paris besucht und die Methode der Darstellung von synthetischem Rubin gesehen hat, einem Zusatz von Vanadin verdanken.

Synthetischer farbloser Korund.

Prisma mit brechender Kante // c aus birnförmigem Tropfen. Brechender Winkel $\alpha = 60^0 1' 00''$.

Minimum der Ablenkung für Li o = 63° 50′ 30″ e = 62° 51′ 30″
„ „ „ „ Na o = 64 18 30 e = 63 19 00
„ „ „ „ Tl o = 64 45 — e = 63 44 —

Hieraus ergibt sich:

	Li	Na	Tl
3.	$\omega = 1{,}7643$	1,7681	1,7717
	$\varepsilon = 1{,}7563$	1,7599	1,7634

Hellroter Rubin von Birma nach Melczer (Kristall No. 11):

	C.	D.	F.
4.	$\omega = 1{,}7643$	1,7675	1,7751
	$\varepsilon = 1{,}7563$	1,7594	1,7668

Die Werte für Rot stimmen hier völlig überein, für Gelb besteht eine geringe Abweichung, für Grün ist die Abweichung ebenfalls etwas stärker.

Synthetischer Rubin, dunkelrot.

Die Politur der einen Prismenfläche ist nicht so vollkommen wie die der anderen, das reflektierte Signal ist einfach, jedoch nicht so klar wie das der anderen Fläche.

Die Einstellung auf das Bild des ordentlichen Strahles im Lithiumlicht wollte nicht gelingen; es war so lichtschwach, daß ich das Fadenkrenz nicht erkennen konnte. Es wurde daher nach Einschaltung des Nicol'schen Prismas auf das rote Ende des Spektrums eingestellt. Das Bild des außerordentlichen Strahles wurde in Lithiumlicht und auf den roten Teil des Spektrums eingestellt und ergab beidemal genau die gleiche Ablenkung.

Im Natriumlicht erschien das Bild des ordentlichen Strahles infolge der Absorption viel dunkler als das des außerordentlichen, gestattete aber doch genaue Einstellung. Auf die Messung im Thalliumlicht mußte ich verzichten, da die Bilder infolge der Absorption so lichtschwach waren, daß ich das Fadenkreuz nicht erkennen konnte. Ich erhielt die folgenden Werte:

Prisma mit brechender Kante // c aus birnförmigem Tropfen. Brechender Winkel $\alpha = 59^0\,15'\,30''$.

Minimum der Ablenkung für Rot o = 62° 37' —" e = 61° 40' —"
„ „ „ „ Na o = 62 57 20 e = 62 1 00

Hieraus ergibt sich:

	Li	Na
5. ω	= 1,7680	1,7709(5)
ε	= 1,7598	1,7629

Ein ebenfalls dunkelroter Rubin von Birma (Kristall No. 4) ergab Melczer:

	C.	D.
6. ω	= 1,7685	1,7715
ε	= 1,7594	1,7632

An einem Frémy'schen Rubin (No. 5) hat Melczer gemessen.

	C.	D.
7. ω	= 1,7681	1,7715
ε	= 1,7597	1,7630

In den Brechungsexponenten der beiden, nach verschiedenen Methoden dargestellten synthetischen Rubine zeigt sich hiernach größte Übereinstimmung; die Abweichungen für Rot und ε_{Na} betragen nur eins in der vierten Dezimale; auch gegen den echten dunkelroten Rubin sind die Abweichungen äußerst gering.

Bei diesen drei Varietäten des synthetischen Korunds steigt die Lichtbrechung mit der Intensität der Färbung, sie ist am geringsten in dem völlig farblosen Korund (3), ein wenig stärker in dem sogen. Alexandrit (1) und am stärksten im dunkelroten Rubin (5 und 7). Für Natriumlicht beträgt die Differenz zwischen je dem ordentlichen und außerordentlichen Strahl bei sogen. Alexandrit und farblosem synthet. Korund nur 0,0005 und 0,0006, bei dem dunkelroten synthetischen Rubin aber und dem farblosen synthet. Korund: 0,0028 und 0,0030. Daß auch unter den Varietäten des natürlichen Korunds die dunkelroten stärkere Lichtbrechung besitzen als die licht gefärbten, ergibt sich aus den Messungen von Melczer. Die Stärke der Doppelbrechung wird dagegen durch die färbende Substanz nicht merkbar beeinflußt, denn es ist für Natriumlicht:

ω—ε bei farblosem synthet. Korund (3)	0,0082
„ dem sogen. Alexandrit (1)	0,0081
„ „ synthet. dunkelrotem Rubin (5) . . .	0,0080
„ „ Frémy'schen Rubin (7)	0,0085
„ „ farblosen Korund von Birma (2) . . .	0,0081
„ „ hellroten Rubin von Birma (4)	0,0081
„ „ dunkelroten Rubin von Birma (6) . .	0,0083

Aus den vorliegenden Messungen ergibt sich, daß die verschiedenen Varietäten des künstlich dargestellten Korunds mit den entsprechenden des echten, besonders der synthetische Rubin mit dem natürlichen auch in bezug auf die Lichtbrechung durchaus übereinstimmt, und daß der synthetische sogen. Alexandrit ebenfalls Korund ist. Unter allen Umständen sind vom Standpunkt des Mineralogen diese Produkte als im höchsten Grade gelungene Nachbildungen der echten Steine zu bezeichnen. In bezug auf die physikalischen Konstanten, insbesondere die Brechungsexponenten, besteht innerhalb der sehr kleinen Fehlergrenzen völlige Gleichheit. Gegenüber den echten Rubinen unterscheiden sich die synthetischen Steine durch größere Reinheit, das Fehlen feinster mikroskopischer Einschlüsse, und z. T. deswegen durch etwas grellere Färbung und das Fehlen des zarten Schimmers, der den echten Rubin auszeichnet. Hieran unterscheidet der erfahrene Juwelier irrtumslos den echten von dem synthetischen Stein, während dem weniger erfahrenen die Unterscheidung wohl nicht in jedem Falle gelingen dürfte. Mikroskopisch feine Luftbläschen, die mit Recht als Erkennungsmerkmal der synthetischen Steine gelten, sind nicht immer aufzufinden. Farbloser echter und synthetischer Saphir sind in allen ihren Eigenschaften so völlig gleich, daß ich mir nicht getrauen würde, geschliffene Steine beider zu unterscheiden, wenn sie, wie häufig, frei von Einschlüssen jeder Art sind.

Fehlerquellen bei der Bestimmung des Wassergehaltes der Zeolithe[1].

Von **St. J. Thugutt.**

Auf Grund der Arbeiten von G. Friedel, E. Mallard, G. Tammann, F. Rinne[2] fassen wir die Zeolithe als Hydrate vom speziellen Typus auf, verschieden von derartigen Hydraten wie Gips oder Mirabilit, also von Hydraten mit Umwandlungspunkt. Die Dissoziationsspannung der letzteren ist diskontinuierlich abhängig vom Zersetzungszustande. Die Zeolithe dagegen, wie das zuerst Friedel gezeigt hat, geben ihr Wasser kontinuierlich ab und behalten dabei ihre Homogenität. „Die Dissoziationsspannung der Zeolithe hängt von der im Kontakt mit Luft befindlichen Oberfläche ab, also von der Oberflächenenergie, und ist daher für feines Pulver und für grobe Stücke verschieden. Das Wasser kann, ohne das Kristallmolekül zu zerstören, verjagt werden; es

[1] St. J. Thugutt, „Błędy przy oznaczaniu wody w zeolitach.“ Chemik Polski (1909). No. 10 i No. 11.

[2] Doelter, „Physikalisch-chemische Mineralogie.“ p. 168 u. ff.

tritt nicht in das chemische Molekül ein, sondern imprägniert das Kristallmolekül wie ein Schwamm. Der Dissoziationsvorgang ist der eines homogenen Systems: es gibt nach partieller Austreibung des Wassers keine unzersetzten Partikeln neben zersetzten, wie bei der Dissoziation des Calciumscarbonats, sondern man hat eine homogene Masse, welche in jedem Teilchen gleichviel Wasser enthält als früher". Es kommen jedoch Zeolithe vor, bei welchen die Entwässerungskurve durch Knicke gekennzeichnet ist.

Nicht allein die Art und Weise, wie die Zeolithe ihr Wasser abgeben, ist für dieselben im Vergleich zu normalen Hydraten charakteristisch, aber auch der Wassergehalt selbst scheint an keine bestimmte Normen gebunden zu sein. Äußerst selten harmonieren die auf analytischem Wege ermittelten Zahlen mit den nach landläufigen Formeln berechneten Werten. Die Schwankungen bewegen sich in ziemlich weiten Grenzen und erreichen in gewissen Fällen die hohe Ziffer von 4 %. Tammann schreibt diese Differenzen zum Teil wenigstens dem Versehen der Analytiker zu, welche „nicht darauf geachtet haben, ihr Material mit Wasserdampf zu sättigen, sondern dasselbe, nachdem es mit Wasserdampf sehr verschiedener Spannung ins Gleichgewicht gekommen war, analysiert haben"; Bodländer und Sommerfeldt sehen das Wasser der Zeolithe als adsorbiert an, demnach als dem Gesetze der konstanten und multiplen Proportionen nicht unterworfen.

Diese letztere Annahme erscheint mir vielleicht zu gewagt. Auf ein über hundert Jahre lang gesammeltes, mit Hilfe von verschiedenartigen Methoden analysiertes Material ist nicht viel zu bauen. Wir wissen ja, wie schwer es ist, in der Natur ein einschlußfreies, fremde Beimengungen nicht enthaltendes Mineral zu finden; wie erfolglos erweisen sich oft alle Bemühungen der Analytiker, um diese Beimengungen auf mechanischem oder chemischem Wege zu entfernen. Die so häufige Divergenz der analytischen Ergebnisse kann uns deshalb nicht befremden. Bei der Aufstellung einer Zeolithformel sind zwei Momente streng zu beachten: absolute Homogenität und der Zerkleinerungszustand des untersuchten Materials. Je nach der Korngröße des letzteren erhält man für das Wasser entsprechend höhere oder niedere Zahlen. Allgemein genommen, je feiner das Korn, desto größer die Oberflächenenergie, desto bedeutender die Ergebnisse für das Wasser. Es kommen jedoch Zeolithe vor, die beim Zerreiben ihr Wasser abgeben. Dieser hier zum erstenmal erkannte negative Reibeffekt bildet eine äußerst seltene Ausnahme.

Betrachten wir zuerst die wasseranziehenden Zeolithe.

Natrolith.

Ein Blick auf die in Hintze's Mineralogie p. 1696—98 zusammengestellten Natrolithanalysen (die über 13 % Magnesia-führen-

den Analysen No. 24 und No. 25 werden von der Betrachtung ausgeschlossen) belehrt uns, daß für die Mehrzahl der Fälle die 9,46 % Wasser betragende Norm mehr oder weniger überschritten wird. Der Lehuntit genannte Natrolith enthält sogar 13,60 % Wasser. Um die Ursache dieser beträchtlichen Schwankungen im Wassergehalte der Natrolithe aufzuklären, unterwarf ich der Analyse ein augenscheinlich sehr reines, aus Leitmeritz in Böhmen stammendes Material.

Diese vollkommen durchsichtigen, farblosen, bis 9 mm langen und 4 mm dicken, bei kleineren nadelförmigen Individuen schief, bei größeren gerade auslöschenden Natrolithkriställchen hatten das spez. Gew. 2,26 und lösten sich in verdünnter Salzsäure, mit Ausnahme von Spuren Diaspor resp. Hydrargillit, klar auf. Die Gegenwart der Tonerdehydrate ließ sich leicht nachweisen, indem man den ursprünglich durchgeglühten Natrolith mit $\frac{1}{10}$ normaler Kobaltnitratlösung benetzte und von neuem auf dem Gebläse glühte: an Stellen, wo der Diaspor resp. Hydrargillit anwesend war, trat Blaufärbung ein.

Die Tatsache, daß das weiße Natrolithpulver nach dem Glühen rosafarbig wird, deutet auf mechanische Beimengung von Eisen (wahrscheinlich in Form von Siderit) hin.

Der vierte Begleiter endlich — der Calcit — verrät sich bei der Behandlung des Natroliths nach Lemberg'schen Verfahren mit 10 % Silbernitratlösung, durch nachheriges Abspülen des überschüssigen Reagens und erneuerte Behandlung mit 20 % Kaliumchromatlösung. Die auftauchenden roten Fleckchen gehören dem Calcit. Handelt es sich, wie im gegebenen Fall, um Spuren des letzteren, so ist folgendes Verfahren bedeutend empfindlicher: man glüht das zu untersuchende Mineralgemenge auf einem Platinblech über schwacher Spiritusflamme, wodurch der Calcit Kohlensäure verliert und in Calciumoxyd übergeht. Läßt man nun wässerige 1 %ige Kobaltnitratlösung einwirken, so färbt sich das Calciumoxyd anfänglich grün, dann blau, der Natrolith bleibt dagegen unverändert.

Zur chemischen Analyse wurde der Natrolith fein gepulvert. Der Durchmesser der einzelnen Körnchen betrug meist 1—3 μ, nur selten traten bis 10 μ große Körnchen auf. Von den Wänden des Achatmörsers wurde das feine Pulver mit Hilfe eines Platinbleches abgekratzt. Beim Abreiben mit Karton läuft man Gefahr, das Analysenmaterial mit Papierfasern zu verunreinigen.

No. 1 ist die Zusammensetzung des feingepulverten Natroliths und der ihn begleitenden Minerale.

Der 12,31 % betragende Glühverlust umfaßt das Wasser und die Kohlensäure der beigemengten Carbonate; er übertrifft offenbar die direkt bestimmte und 12,23 % betragende Wassermenge. Die letztere Bestimmung wurde auf der Gebläselampe im Quarzrohr

ausgeführt. Das gröbere, 0,1—0,5 mm im Durchmesser messende Natrolithpulver verlor beim Glühen 9,77 % an Gewicht, das feinere 2,54 % mehr.

No. 2 drückt die Zusammensetzung des im Verhältnis von 9,77 % Glühverlust berechneten Natrolithgemenges aus.

No. 3 Eisen, Kalk und Magnesia berechnet als Carbonate.

No. 4 das nach Abzug der Carbonate No. 3 vom Natrolithgemenge No. 2 zurückbleibende Rest.

No. 5 entspricht der Formel $Na_2 Al_2 Si_3 O_{10} \cdot 2 H_2 O$.

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
H_2O	12,31	9,77	—	9,57	9,46
CO_2			0,20	—	—
SiO_2	46,01	47,34	—	47,34	47,37
Al_2O_3 . . .	26,09	26,84	—	26,84	26,84
FeO	0,11	0,11	0,11	—	—
CaO	0,11	0,11	0,11	—	—
MgO	0,04	0,04	0,04	—	—
K_2O	0,13	0,14		0,14	—
Na_2O	15,52	15,96		15,96	16,33
	100,32	100,31	0,46	99,85	100

Den 0,14 K_2O des No. 4 entsprechen 0,21 % Na_2O. Diese Zahl zu 15,96 hinzuaddiert, ergibt 16,17 % Na_2O.

Bedenken wir endlich, daß ein geringer Teil Wasser des No. 4 auf Rechnung des Hydrargillits resp. des Diaspors zu setzen ist, so kommen wir zu Zahlen, die fast genau mit den theoretischen Werten in No. 5 übereinstimmen.

Derjenige Natrolith unbekannten Fundortes, welchen Tammann in seiner Arbeit: „Über die Dampfspannung von kristallisierten Hydraten, deren Dampfspannung sich kontinuierlich mit der Zusammensetzung ändert“ (Zeitschr. f. phys. Chemie 1898. **27**. 331) untersuchte, wies einen Glühverlust von 10,40 % auf. Neun Tage über 80,5 %iger Schwefelsäure gehalten, verlor derselbe 0,79 % Wasser. Die zurückgebliebene Menge Wasser des in Hinsicht auf fremde Beimengungen nicht untersuchten Materials betrug 9,61 %, also wenig mehr über die 9,46 % ausmachende Norm. Es bleibt unbekannt, worauf sich der obige Verlust von 0,79 % Wasser bezieht: ob auf den Natrolith selbst, oder auf seine gewöhnlichen Begleiter — den Hydrargillit, den Limonit u. a., oder aber auf die aus der Luft absorbierte Feuchtigkeit. Erst wenn diese Fragen erledigt sind, kann an die Lösung physiko-chemischer Aufgaben geschritten werden.

Der Natrolith No. 1, mit 12,31 % Wasser, gibt nach einer Stunde 0,72 % Wasser an konzentrierte Schwefelsäure ab, nach folgenden 53 Stunden 1,06 % H_2O. Umgekehrt ein Jahr unter einer nicht gedichteten Glasglocke in dicker Schicht aufbewahrt,

absorbierte er noch mehr Wasser aus der Luft: der Glühverlust betrug 13,41 %, was ziemlich genau der Formel $Na_2Al_2Si_3O_{10} \cdot 3H_2O$ entspricht, welche 13,53 % Wasser verlangt. Künstlich gelang es mir (N. Jahrb. f. Min. etc. 1895. Beil.-Bd. IX. 598), einen Natrolith mit 4 Molekül Wasser $Na_2Al_2Si_3O_{10} \cdot 4H_2O$ zu erhalten.

Die Eigenschaft, Feuchtigkeit aus der Luft im Maße der sich beim Zerreiben im Achatmörser vergrößernden Oberfläche anzuziehen, teilen mit dem Natrolith die auf p. 682 stehenden wasserhaltigen Silikate.

Ein Vergleich der z. B. durch den Natrolith und durch den Chabasit aufgenommenen Wassermengen verleitet zum Schluß, daß das ursprünglich wasserärmere Mineral beim Pulvern mehr Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen vermag als das wasserreichere. Ein solcher Zusammenhang existiert aber in der Wirklichkeit nicht, wie an dem wasserreichen Heulandit von Viesch zu ersehen, welcher gerade die größte Menge Wasser an sich zieht. Entscheidend bei dieser Frage ist die Natur des betreffenden Minerals, eventuell seine chemische Konstitution.

Apophyllit.

Der Apophyllit gehört zu denjenigen Zeolithen, welche beim Pulvern ihr Wasser verlieren. Der chemischen Analyse wurde ein Material aus Guanajuato in Mexiko unterworfen. Mehrere Millimeter große, überaus durchsichtige und vollkommen farblose Kriställchen dieses Apophyllits wiesen bei 16° C das spez. Gew. 2,352 auf.

No. 6 ist die Zusammensetzung des sehr fein gepulverten Apophyllits.

No. 7 ist derselbe Apophyllit, berechnet im Verhältnis von 16,78 % Wasser, die im gröberen Pulver enthalten sind.

No. 8 entspricht der Formel $4(CaSi_2O_5 \cdot 2H_2O) + KF$.

	No. 6	No. 7	No. 8
H_2O	15,87	16,78	15,84
SiO_2	52,06	53,01	53,11
$SiO_2 = F$ . .	1,53		
CaO	24,02	23,76	24,66
MgO	0,49	0,48	—
K_2O	3,66	3,62	5,18
Na_2O	0,37	0,37	—
F	1,93	1,91	2.09
	99,93	99,93	100,88
	0,81	0,80	0,88
	99,12	99,13	100

Das Wasser wurde in einem Chlorcalciumrohr aufgefangen und direkt bestimmt. Um Fluorverlusten zu entgehen, wurde der

No.	Mineralname	Chemische Zusammensetzung	Fundort	Glühverlust des feinen $\pm 1-10\,\mu$ Pulvers	Glühverlust des groben $+0{,}1\text{-}0{,}5$mm Pulvers	Absorbierte Wassermenge
1	Lawsonit	$Ca\,Al_2Si_2O_8 \cdot 2H_2O$	Kalifornien	13,04	11,35	1,69
2	Thomsonit	$Ca\,Al_2Si_2O_8 \cdot 3H_2O$	Seiser Alp, Tirol	15,16	12,80	2,36
3	Gismondin	$Ca\,Al_2Si_2O_8 \cdot 4H_2O$	Capo di Bove, Rom	22,55	21,67	0,88
4	Prehnit	$Ca_2Al_2Si_3O_{11} \cdot H_2O$	Dumbarton, Schottland	6,00	4,66	1,34
5	Skolezit	$Ca\,Al_2Si_3O_{10} \cdot 3H_2O$	Island	15,69	13,92	1,77
6	Zeagonit	$[Ca \cdot K_2]\,Al_2Si_3O_{10} \cdot 4H_2O$	Monte Somma, Vesuv	18,03	15,87	2,16
7	Edingtonit	$Ba\,Al_2Si_3O_{10} \cdot 3H_2O$	Böhlet, Schweden	14,72	13,22	1,50
8	Laumontit (Leonhardit)	$Ca\,Al_2Si_4O_{12} \cdot 4H_2O$	Meran, Tirol	16,41	14,32	2,09
9	Analcim	$Na_2Al_2Si_4O_{12} \cdot 2H_2O$	Fassa, Tirol	9,32	8,54	0,78
10	Chabasit	$Ca\,Al_2Si_4O_{12} \cdot 6H_2O$	Aussig, Böhmen	22,40	21,99	0,41
11	Gmelinit	$Na_2Al_2Si_4O_{12} \cdot 5H_2O$	Neu-Schottland	22,11	21,72	0,39
12	Phakolith	„	Flinders, Victoria, Australien	23,09	22,21	0,88
13	Herschelit	„	Cyclopeninsel	19,94	18,73	1,21
14	Levyn	„	Island	22,28	20,35	1,93
15	Phillipsit	$Ca\,Al_2Si_5O_{14} \cdot 5H_2O$	Capo di Bove, Rom	16,89	15,85	1,04
16	Harmotom	$Ba\,Al_2Si_5O_{14} \cdot 5H_2O$	Oberstein, Rheinprovinz	15,90	14,97	0,93
17	Desmin	$Ca\,Al_2Si_6O_{16} \cdot 6H_2O$	Helgustadir, Island	19,70	18,80	0,90
18	„	„	Färöer	20,45	19,19	1,26
19	„	„	Unbekannt	20,26	18,69	1,57
20	Epistilbit	$Ca\,Al_2Si_6O_{16} \cdot 5H_2O$	Teigahorn, Island	17,53	15,25	2,28
21	Heulandit (Stilbit)	„	Viesch, Schweiz	19,39	15,58	3,81
22	„	„	Berufjord, Island	17,98	16,02	1,96
23	Pektolith	$NaHCa_2Si_3O_9$	Paterson Co.	8,48	5,25	3,23
24	Wollastonit[1]	$CaSiO_3$	Grönland	8,76	3,88	4,88

[1] Nicht frisch, zugeschickt als Okeint.

Apophyllit unter einer dicken Bleioxydschicht im Quarzrohr geglüht. Diese Bestimmung wurde zweimal wiederholt. In der ersten Portion des grobzerstoßenen Apophyllits wurde 16,70 %, in der zweiten 16,78 % Wasser gefunden. Der feingepulverte Apophyllit (Korngröße 1—10 μ) enthielt in der ersten Portion 15,87 %, in der zweiten 15,80 % Wasser. Es ist möglich, daß beim Glühen im Quarzrohre die Hitze nicht groß genug war, um alles Wasser auszutreiben. Allerdings verliert der Apophyllit bei direktem Erhitzen in der Flamme im dünnwandigen Platintiegel 16,45 % Wasser schon bei dunkler Rotglut. Finden dabei Fluorverluste nicht statt, so beträgt der Mehrertrag an Wasser 0,58 %, und die Summe aller Bestandteile steigt auf 99,70 %.

Beim Zerreiben im Achatmörser unterliegt der Apophyllit einer gewissen Veränderung: feingepulvert, nimmt er nach dem Glühen aschgraue Farbe an, während die groben Körner unter denselben Bedingungen vollkommen weiß erscheinen. Daß das Feinreiben gewisser Silikate nicht ohne Einfluß auf ihre Konstitution ist, habe ich schon früher gezeigt (Mineralchemische Studien. Dorpat 1891. p. 54): so ging weißes Ultramarin unter dem Druck des Pistills, bei gleichzeitiger Schwefelwasserstoffabgabe, in blaues über.

Zur Fluorbestimmung wurde der Apophyllit kurze Zeit bei dunkler Rotglut erhitzt und dann nach dem Penfield'schen Verfahren behandelt. Die Entwässerung des Apophyllits vor der Analyse ist unumgänglich notwendig, weil sonst die Resultate viel zu niedrig ausfallen. Dagegen ist nicht ratsam, die reine konzentrierte Schwefelsäure vorher abzurauchen, weil sonst, trotz Abkühlens über Phosphorsäureanhydrid, leicht SO_3 mit dem Siliciumfluorid hinübergeht. Die Bestimmung des Fluor als CaF_2 ergibt zu niedrige Zahlen (1,73 %).

Die in salzsaurer Lösung gefundene Kieselsäuremenge entspricht nicht der Wirklichkeit, weil bei der Zersetzung des Apophyllits mit Salzsäure Siliciumfluorid frei wird. Dieser Prozeß verläuft sogar ziemlich stürmisch, wenn konzentrierte Salzsäure zur Einwirkung gelangt. Jedenfalls zu der direkt ermittelten Kieselsäuremenge ist noch diejenige Kieselsäure hinzu zu addieren, die als Siliciumfluorid entweicht. Im gegebenen Fall entsprechen dem ermittelten Fluorgehalte 1,53 % Kieselsäure. Die Divergenz der analytischen Ergebnisse beim Apophyllit (vergl. die Zusammenstellung der Analysen bei Hintze, Mineralogie. p. 1744—45) ist vielleicht durch das Nichtberücksichtigen obiger Kautelen zu erklären.

Nach allem steht es fest, daß ohne pedantische Statuierung der Homogenität, sowie des Zerkleinerungszustandes der Zeolithe wir absolut keinen Grund haben, zu entscheiden, ob die Gesetze von Proust und von Dalton Gültigkeit für dieselben haben oder nicht. Der Einfluß der Oberflächenenergie auf den Wassergehalt

der Silikate, den schon G. Friedel bei Gelegenheit seiner Analcimstudien entsprechend gewürdigt hatte, den Day und Allen an der Hand einer Reihe von Zahlen bestätigen konnten (Zeitschr. f. phys. Chem. 1905. 54. 38), und den schon Bunsen 1885 kannte, ist, wie aus den von mir angeführten Zahlen hervorgeht, sehr groß und genügt allein, um Zahlendata, die diese Energie nicht berücksichtigen, von allen Verallgemeinerungen auszuschließen.

In betreff der Frage, ob das durch feinzerriebene Silikate aufgenommene Wasser mechanisch adsorbiert oder chemisch gebunden ist, kann man sagen, daß die erstere Ansicht für sich wenig wahrscheinlich erscheint. Dagegen sprechen unter anderen die Beobachtungen Bunsen's, Day's und Allen's, daß dieses Wasser erst bei hohen Temperaturen (600—800°) entweicht. Auch Schwefelsäure absorbiert sie sehr langsam im Exsikkator (vergl. oben den Natrolith von Leitmeritz).

Die Annahme, daß das Kristallmolekülgewicht der Zeolithe ein Vielfaches ihres Molekulargewichtes ist, macht uns die Wasseraufnahme beim Feinpulvern ziemlich plausibel: durch Reiben wird das Kristallgebäude der Zeolithe zertrümmert; diejenigen Affinitätseinheiten, die die einzelnen chemischen Moleküle innerhalb des Kristallmoleküls im Gleichgewicht hielten, werden frei und können nun vom Wasserdampf der Atmosphäre ausgenutzt werden.

Was nun die Wasserabgabe der Zeolithe und der normalen Hydrate anbetrifft, so hat die Ansicht von A. Johnsen (N. Jahrb. f. Min. etc. 1903. II. 132) große Wahrscheinlichkeit für sich. Johnsen behauptet, daß zwischen beiden Hydraten kein prinzipieller Unterschied besteht; die Wasserabgabe der Zeolithe ist jedoch auf zwei Struktureigentümlichkeiten zurückzuführen: 1. „daß das Netz der Silikatmolekeln den Wassermolekeln freien Durchgang gestattet, 2. daß jenes bei Wasserverlust als Ganzes in dasjenige des Anhydrids homogen übergeht, während die gewöhnlichen Hydrate bei Wasserverlust einen Einsturz des Kristallgebäudes und eine aggregatförmige Orientierung der Salzmolekeln in die abweichende Anhydridstruktur erfahren. Der Analcim z. B. entspricht nach der Analyse genau der Formel $NaAl(SiO_3)_2 . H_2O$; er gibt sein Wasser kontinuierlich ab und stellt in jedem Stadium eine homogene Phase dar, ... dem entstehenden Anhydrid kommt dieselbe Würfelanordnung der Silikatmolekeln zu wie dem Hydrat."

Auf Grund der in dieser Arbeit gemachten Erfahrungen drängt sich von selbst die Folgerung auf, daß die Wasserbestimmung bei den Silikaten zweimal vorgenommen werden muß: einmal im gröberen Pulver, dessen Korngröße nicht unter 0,5—0,1 mm sinken darf, und dann in der fein zerriebenen, für die Gesamtanalyse bestimmten Portion[1]. Letztere muß offenbar in einem gut schließenden Gefäß

[1] Nachdem diese Abhandlung niedergeschrieben war, bekam ich in die Hände eine Arbeit von W. F. Hillebrand: „The influence of fine

aufbewahrt werden, denn die durch ein Silikat aufgenommene Wassermenge ist nicht allein Funktion seiner Oberflächenenergie, sondern sie hängt ebenfalls von der Tension des Wasserdampfes der Luft (Tammann) und schließlich von der Expositionsdauer ab.

Was endlich das sehr gebräuchliche Trocknen der Gesteine und Minerale vor der Analyse bei 100°, um die sogen. Feuchtigkeit zu entfernen, anbelangt, so muß dies Verfahren als unrichtig bezeichnet werden mit dem Augenblick, als Zambonini gezeigt hat (N. Jahrb. f. Min. etc. 1902. II. 76), daß es gewisse Zeolithe gibt, die ihr chemisch gebundenes Wasser schon viele Grade unter 100° fahren lassen. Der Pseudophillipsit verliert z. B. bei 54° 1,37 % Wasser, der Phillipsit verliert bei 93° 3,06 %, der Phakolith bei 85° 3,96 % usw.

Zusammenfassung.

Es wurde an einer Serie von 26 Zeolithen die Abhängigkeit des Wassergehaltes derselben von der Oberflächenenergie vorgeführt, zugleich der Homogenität der untersuchten Stoffe eine besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Speziell in dieser Hinsicht wurde der Natrolith und der Apophyllit untersucht, als Vertreter von zwei Kategorien von Stoffen, die beim Feinpulvern Wasser aus der Luft aufnehmen resp. abgeben.

Der dem Auge nach sehr reine Natrolith von Leitmeritz in Böhmen erwies sich diaspor-, hydrargillit-, siderit- und calcithaltig. Die Gegenwart aller dieser Stoffe wurde mikrochemisch nachgewiesen. Nach Abzug derselben zeigte der zurückgebliebene Natrolith vollkommene Übereinstimmung mit der theoretischen Formel $Na_2Al_2Si_3O_{10} \cdot 2H_2O$.

Der Apophyllit von Guanajuato unterliegt beim Zerreiben einer chemischen Veränderung.

Zwischen der ursprünglich vorhandenen und der neu aufgenommenen Menge Wasser der Zeolithe besteht kein inniger Zusammenhang.

Das neu aufgenommene Wasser wird nicht adsorbiert, sondern chemisch gebunden.

Die Menge des aufgenommenen Wassers ist eine Funktion der Oberflächenenergie des Silikates, der Tension des Wasserdampfes der Atmosphäre (Tammann) und der Expositionsdauer.

Die Gesetze von Proust und von Dalton behalten für die Zeolithe ihre volle Gültigkeit, solange man mit homogenem und nicht zu feingepulvertem Material operiert.

---

grinding of the water and ferrous-iron content of minerals and rocks" (Journ. Amer. Chem. Soc. 1908. **30**. 1120—1131), in welcher gleichfalls zweimalige Wasserbestimmung empfohlen wird — des gröberen und des feinen Pulvers. Außer Meerschaum und Quarz waren der Untersuchung speziell Gesteine, wie Diorit, Diabas, Granit u. a. unterworfen.

Die kontinuierliche Wasserabgabe der Zeolithe, scheinbar so verschieden von derjenigen der normalen Hydrate, erklärt sich nach Johnsen durch gewisse Struktureigentümlichkeiten der Silikatmoleküle, welche, mit oder ohne Wasser, ihre Lage im Kristallmolekül immer festhalten, während bei normalen Hydraten bei Wasserabgabe ein Einsturz des Kristallgebäudes stattfindet.

Das Wasser muß in den Zeolithen und überhaupt in wasserhaltigen Silikaten zweimal bestimmt werden: einmal im groben, dann im feinen, zur Gesamtanalyse bestimmten Pulver. Die Ergebnisse der Analyse sind proportional der im groben Pulver ermittelten Wassermenge umzurechnen.

Das Trocknen der Zeolithe vor der Analyse bei 100^0 ist nicht zulässig, weil es manche derselben gibt, die ihr Wasser schon bei 54^0 teilweise abgeben.

Ueber ein Nephritgeschiebe von aussergewöhnlicher Grösse aus dem Murschotter bei Graz.

Von **A. Sigmund** in Graz.

Unter den Nephritgeschieben, die seit ungefähr zwanzig Jahren zumeist in der untersten Schotterterrasse der Umgebung von Graz gefunden wurden, verdient ein im Jahre 1904 aus einer Schottergrube ober der Brauerei in Puntigam gehobenes Stück wegen seiner hervorragenden Größe und seiner merkwürdigen Struktur eine besondere Erwähnung. Es wiegt 897 g, um 120 g mehr als das nächstgrößte Stück unter den ungefähr 2000 Nephriten, die bisher in Steiermark aufgesammelt wurden und die fast alle nunmehr in einer eigenen Sammlung der geologischen Abteilung des steiermärkischen Landesmuseums „Joanneum“ in Graz vereinigt sind.

Jener größte Nephrit hat die prächtig lauchgrüne Farbe, wie sie der Mehrzahl der steirischen Nephrite und auch den Nephritbeilen aus den schweizerischen Pfahlbauten eigen ist. Nur an einigen Stellen finden sich braunschwarze Striemchen, wie man solche auch an vielen anderen Nephriten trifft. Das ungefähr mandelförmige Geschiebe ist auf einer Breitseite flach, auf der andern schwach konvex, $12\frac{1}{2}$ cm lang, an einem durch eine schiefe Fläche zugeschärften Ende $11\frac{1}{2}$ cm breit und ebenda $3\frac{1}{2}$ cm dick. Sehr deutlich erkennt man einen konzentrisch-schaligen Aufbau, eine Strukturform, die bei den steirischen Nephriten seltener vorkommt als die schieferige oder dichte. Vom ursprünglichen Stücke wurden aber die Lamellen an einer Breitseite durch Reibung in den Betten der Wasserläufe teilweise abgescheuert. Aber auch an den Schmalseiten zeigt sich eine ziemlich starke

Abnützung und wo die Blätter sich auskeilen, sind sie grünlichweiß. Schon mit freiem Ange erkennt man den Aufbau der Blätter aus Büscheln annähernd paralleler, etwas gewundener Fasern und Säulchen. Noch deutlicher zeigt sich diese Struktur i. p. p. L.: vom Rande der Lamellen abgelöste Blättchen erweisen sich als Aggregate spindelförmiger Fasern von geringer Doppelbrechung, deren Enden, wie bei Bastzellen, ineinandergreifen; neben diesen Fasern verlaufen oft auch eisblumenartige Bündel von Säulchen, die eine deutliche Absonderung nach (100) zeigen. Weder die Fasern noch die Säulchen löschen gleichzeitig aus; die Auslöschung erfolgt wegen der starken Dispersion nicht exakt. Der Pleochroismus ist kaum bemerkbar. I. k. L. erblickt man vereinzelt den Austritt der negativen Bisektrix. Die Fasern und Säulchen sind daher weder nach ihren Hauptachsen, noch nach ihren Nebenachsen völlig parallel orientiert. Häufig schließen sie wie der Pilit filzartig verwobene, feinste Nadeln ein.

Ich ließ mir die Fundstelle in der Schottergrube zeigen, sie lag $3\frac{1}{2}$ m tief in einer etwas Wasser führenden Schichte, die früher schon zu wiederholten Malen Nephrite in Geschiebeform, allerdings nur kleine, geliefert hatte. Auch noch später hob man aus dieser Grube Nephrite, aber weder diese, noch die zahlreichen aus anderen Aufschlüssen in der Umgebung von Graz geförderten Steine gleicher Art erreichten auch nur annähernd die Größe des in Rede stehenden Nephrits. Das Schottermaterial in den Gruben bei Puntigam besteht aus Geröllen von kristallinen Schiefern, Hornblendegranitit, Diorit, graulichweißem, rotgebändertem Kalkstein, grauem Sandstein mit calcitischem Bindemittel u. a. Die erstgenannten Gesteine stammen wohl aus dem Zuge der Gleinalpe, vom Rennfelde, aus den Fischbacher Alpen, kaum aus den Niederen Tauern, da das Gerölle aus deren südlichen Tälern doch schon in den Talweitungen Judenburg—Knittelfeld und bei St. Lorenzen abgelagert wurde. Besonders beachtenswert sind unter dem Gerölle taubeneigroße Geschiebe von Lazulith, der von weißen Quarzadern durchsetzt ist. Derartige Geschiebe fand man übrigens, wie mir Prof. V. Hilber, der Begründer der prächtigen Nephritsammlung im Joanneum, mitteilte, mit solchen von Nephrit zusammen auch an anderen Punkten der Umgebung von Graz, z. B. im Schotter der Idlhofgasse. Da Blauspat nur an zwei Stellen in Obersteiermark, nämlich im Freßnitzgraben bei Krieglach und im Gießhübler Holzschlag, südöstlich von Fischbach, vorkommt, die letztere jedoch im Flußgebiete der Raab liegt und daher hier nicht in Betracht kommen kann, so ist die Herkunft der Blauspatgeschiebe aus dem erstgenannten Graben sehr wahrscheinlich. Dann aber erscheint es möglich, daß auch die Nephrite — analog jenen des Küen-Lün, die in Glimmer- und Hornblendeschiefern schichtenbildend auftreten und dort auch als Geschiebe vor-

kommen — aus den gleichartigen Gesteinen der Fischbacher Alpen oder des Rennfeldes stammen, entweder aus einem längst erodierten oder einem gegenwärtig der Erosion entrückten, vielleicht durch Vegetation verdeckten Lager.

Für die Möglichkeit der Herkunft aus dem Gebiete des Mürztales spricht auch ein Nephritfund bei Diemlach im Mürztale, ferner der Umstand, daß die Nachforschungen Hilber's nach anstehendem Nephritfels in den Nebentälern der Mur von Zederhaus bis Leoben bis jetzt ein negatives Resultat ergaben.

Nun wurden aber auch im Murschotter bei Leoben und bei Niklasdorf, also nahe der Mündung der Mürz in die Mur, einige Nephritgeschiebe gefunden. Es erscheint aber nicht ausgeschlossen, daß diese Nephrite, sowie jene bei Köflach in Mittelsteiermark, die man außer dem Bereiche des Murschotters antraf, durch Menschen der mittleren Steinzeit aus dem relativ nephritreichen Grazer Feld an ihre jetzigen Fundstellen verschleppt wurden. Es wäre ja begreiflich, wenn die durch ihre hellgrüne Farbe, den matten Glanz, die besondere Glätte, die nicht selten vorhandene schöne Bänderung auffälligen, auf trockenen Schotterbänken liegenden Steine von den damaligen Bewohnern der Grazer Ebene, die ja auf Steinmaterial angewiesen waren und stets auf die Erwerbung neuer brauchbarer Gesteinsstücke bedacht sein mußten, aufgelesen und wegen ihrer außerordentlichen Zähigkeit nach ihrer jeweiligen Form und nach eventuellem primitiven Anschliff als Geräte oder Waffe benützt worden wären. Tatsächlich wurden auch nach einem Berichte Hilber's (Grazer „Tagespost" vom 22. März 1908) beim Bau eines Hauses in der Herrengasse zu Graz in einer 4 m unter der Oberfläche liegenden Schotterschichte über 60 Nephrite, darunter einer mit doppelt zugeschliffener Kante, neben Topfscherben und zerschlagenen Knochen von Haustieren aufgefunden. Auch der in Rede stehende große Nephrit weist an einem Ende eine einseitige Keilfläche auf, die möglicherweise durch Abschleifen entstand. Allein sowohl zu diesem Nephrit als auch zu allen anderen, deren Formen an Artefakte erinnern, lassen sich Parallelformen unter dem Schiefergerölle des Murschotters ohne Mühe sammeln. Alle steirischen Nephrite sind echte Geschiebe, deren Heimat im steirischen Oberlande, wahrscheinlich im Gebiete der Mürz, zu suchen ist.

Letztes Wort zu A. Sigmund's „Minerale Niederösterreichs".

Von **K. A. Redlich**, Leoben.

Nur wenige Worte mögen als letzte Erwiderung auf A. Sigmund's Entgegnung (dies. Centralbl. 15. Juli 1909) dienen. Schendlegg wird selbst durch die Erklärung, „daß daselbst 2037,93 q Kupfererz gefördert wurden, daß nach Aussage der Bergleute!! die Kupferkieslager noch nicht erschöpft sind" und trotzdem ich seinerzeit erklärt habe, daß die Karte Schmidt's die beste des Reviers sei, noch immer kein Lager von 1 m Mächtigkeit. Selbst wenn der Prayerstollen heute nicht mehr zugänglich ist, kann nach dem Profil Schmidt's, den ich als ausgezeichneten Bergmann und Markscheider schätze, nie von einem Kupferkieslager von 1 m Mächtigkeit gesprochen werden. Was er damit gemeint hat, weiß ich natürlich heute nicht, vielleicht wollte er damit, was das Wahrscheinlichste ist, die Zone der Anreicherung mit Kupferkiesen andeuten. Eben die verschwindend kleine Zahl von 2037,93 q hätte Herrn Sigmund darauf führen sollen, daß bei dem verhältnismäßig großen Aufschluß ein Lager von der Mächtigkeit eines Meters **eine viel höhere Kubatur** gegeben hätte. Was die Genesis der Magnesitlagerstätten anbelangt, hatte ich in der Zwischenzeit die Ehre, Herrn A. Sigmund die Veitsch und den Eichberg zu zeigen, er dürfte sich hier von der Richtigkeit meiner Anschauungen überzeugt haben.

In dem Kapitel der Erzhorizonte von Payerbach-Reichenau ist es mir unendlich leid, zum erstenmal diese Ansicht publiziert zu haben, wenn ich Gedankenlesen könnte, hätte ich Herrn Sigmund gewiß als Autor dieser Beobachtung zitiert, der „zum mindesten drei Erzhorizonte seit drei Jahren gekannt hat, allerdings diese Beobachtung nicht publiziert hat", wie die betreffende Stelle heißt.

Die Syngenesis der Sideritlagerstätten, die Herr Sigmund in seinem Buche annimmt und die gewiß ernste Verfechter findet, ist durch keine neuen Beweise gestützt worden, die angebliche Konkordanz ist teilweise nur eine scheinbare, namentlich dort, wo die Erze im Porphyroid liegen, dagegen sind die in meinen Arbeiten angeführten Beobachtungen, die für die Epigenesis sprechen, weder erwähnt noch kritisch beleuchtet. „Nicht in dem historischen Teil liegt der Hauptwert" meiner Arbeit über Payerbach-Reichenau, vielmehr in der modernen, bis jetzt noch unwidersprochenen Deutung der Entstehung der Erzlagerstätte und in der Erkenntnis der Natur der sogen. Blaseneckgneise als Porphyroide.

(Damit darf wohl auch die Redaktion die Diskussion für geschlossen erklären. M. B.) (Vergl. auch dieses Heft p. 710.)

Ueber einige ältere Verwitterungserscheinungen in der Lüneburger Heide.

Von **K. Olbricht.**

Mit 2 Textfiguren.

Für die Frage nach den klimatischen Verhältnissen der Zwischeneiszeiten wird das Vorhandensein von interglazialen Verwitterungsrinden von immer größerer Bedeutung, wie es schon Gagel und Wüst an mehreren Stellen dargelegt haben. In folgenden Zeilen möchte ich kurz die wichtigsten ähnlichen Erscheinungen, die mir aus der Lüneburger Heide bekannt sind, kurz zusammenstellen, zumal ich in meiner größeren Arbeit[1] mit Absicht nicht näher darauf eingegangen bin. Ich bespreche zunächst die wichtigsten Profile und knüpfe daran die weiteren Betrachtungen.

In der Heide stehen oberflächlich zumeist die Schichten der Würmeiszeit an, während der dem Bühlvorstoß entsprechende baltische Vorstoß nach meiner Ansicht nur bis zur baltischen Endmoräne reichte. Die Würmmoränen sind stellenweise oberflächlich stark verlehmt — bis 2 m etwa —, rötliche Farben fehlen diesen Lehmen zumeist, ebenfalls den Sanden, die oberflächlich anstehen und zumeist ihre weiße bis gelbe Farbe behalten haben.

In tieferen Aufschlüssen stehen nun zahlreiche, stark verwitterte Schichten von meist roter Färbung an, auf deren Bedeutung bisher nicht hingewiesen wurde. Im Verein mit den schon bekannten Kieselgur- und Süßwasserkalklagern vervollständigen diese rötlichen Verwitterungsrinden das Bild, das wir uns von den Interglazialzeiten machen können.

In großartigem Umfange sind diese älteren Verwitterungsrinden bei Lüneburg aufgeschlossen in zahlreichen Kies- und Sandgruben, wozu neuerdings die großen Aufschlüsse auf der tiefer gelegten Landstraße nach Amelinghausen kommen. Es handelt sich hier zumeist um rötliche Sande, stellenweise liegen darüber auch noch Fetzen des hangenden Geschiebemergels meist in eine Steinsohle aufgelöst. Sehr schön zeigt diese Verhältnisse die große Kiesgrube neben dem Friedhof. Hier sind die älteren Sande durch glazialen Druck stark gefaltet und stellenweise bis zu mehr als 1 m Mächtigkeit rot gefärbt. In grellem Kontrast lagern darüber ungestört die schneeweißen Sandschichten der Würmeiszeit (Fig. 1). Tragen wir die gesamten Vorkommen dieser rötlichen Verwitterungsrinden auf eine Karte ein, so erkennen wir deutlich, daß das interglaziale Relief sehr unregelmäßig war und gerade um Lüne-

[1] Grundlinien einer Landeskunde der Lüneburger Heide (zurzeit im Druck für die Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde).

burg sich hoch erhob, vielleicht bedingt durch die durch Gagel und Müller bekannten interglazialen Krustenbewegungen, die auch in weitem Umkreise die Schichten der Rißeiszeit über das Umland hoben. Denn schon bei Scharnebeck, Vögelsen und Mechtersen zeigen die Anschlüsse, daß hier die Würmsande bis unter das Niveau des Elbtales reichen, dasselbe geht aus wenigen Aufschlüssen im Süden von Lüneburg hervor. Die Mächtigkeit der verwitterten Schichten ist nicht immer zu bestimmen, sie scheint 2 m in manchen Fällen zu übersteigen.

Fig. 1. Durch glazialen Druck auf gepreßte Rißsande überlagert von Rißmoränen in Form einer Geschiebepackung. Alle Schichten stark verwittert und rot gefärbt. Darüber lagern weiße Würmsande. Hasenburg bei Lüneburg. (Aus K. Olbricht, Grundlinien einer Landeskunde der Lüneburger Heide.) (J. Engelhorn, Stuttgart.)

Neue Aufschlüsse zeigen auch, daß im Süden von Lüneburg das Ilmenautal die interglazialen rötlichen Verwitterungsrinden anschneidet, so am Bokelsberg, im Tiergarten und am Petersberg, wo die dort auf der geologischen Karte aufgenommenen tertiären Tone Einfaltungen in den älteren Geschiebemergel darstellen. Rote verwitterte Sande bilden auch das Hangende des großen interglazialen Süßwasserkalklagers von Deutsch Evern und ragen trichterartig in dasselbe hinein. Dadurch ist meine schon

seit langem vermutete Auffassung verstärkt worden, daß viele — nicht alle — der aus der Literatur bekannten Trichter nicht Strudellöcher, sondern Verwitterungserscheinungen sind. Ich hoffe gelegentlich hierauf zurückzukommen.

Der nächste Fundpunkt dieser verwitterten Schichten scheint im Norden von Lüneburg an der Landstraße von Westergellersen nach Luhmühlen zu liegen, wo in etwa 30 m Meereshöhe rote Kiese und Sande anscheinend mehr als 2 m mächtig anstehen, darüber folgen auf beiden Seiten des Luhetals wieder die weißen Würmsande. Ein nächster Fundpunkt liegt bei Toppenstedt, wo beim Bahnhofe zeitweise mehrere Meter mächtige rote Kiese und Sande in etwa 40 m Meereshöhe aufgeschlossen waren.

Westlich von Harburg stehen in vielen Kies- und Sandgruben Würmsande an, die lokal von feuerroten, stark cämentierten Kiesen und Sanden unterlagert werden, die etwa bis 15 m Meereshöhe reichen. Die Geschiebe sind stark verwittert und zerfallen leicht, besonders die Gneisse. Die Feuersteine haben eine eigentümlich rote Patina, manche Geschiebe sind mit einer glänzenden Kruste überzogen, die auffallend an Wüstenlack erinnert.

Bei Hanstedt stehen am westlichen Rande des Anetals ebenfalls rote Sande und Kiese an (etwa 38 m hoch), diese scheinen in den westlich sich erhebenden Hanstedter Bergen noch größere Meereshöhen zu erreichen.

Im ganzen oberen Luhetal lagern etwa im Horizonte der Kieselgurlager rote Sande oft kilometerweit verfolgbar in einer Meereshöhe von etwa 60 m. Wichtig ist es, daß bei Hützel diese roten Sande das dortige Kieselgurlager in zwei Horizonte teilen. Bei Lopau stehen in etwa 67 m Meereshöhe auch rote verwitterte Sande an, die anscheinend noch eine größere Verbreitung besitzen.

Im Osten von Lüneburg stehen am Steilrande, mit dem die Heide gegen das Elbtal abfällt, bei Boltersen in etwa 20 m Höhe diese roten Sande an, bei Barendorf erheben sie sich sogar bis zu 60 m, wenngleich hier auch eine Umlagerung möglich erscheint.

Wichtig ist ein jetzt leider verfallener Aufschluß im Westen von Dahlenburg an der Landstraße nach Lüneburg, wo in etwa 40 m Höhe ein roter Geschiebelehm etwa 1 m tief aufgeschlossen war. Dieser Fall erinnert an die rötliche Verlehmung mancher Grundmoränen in Mitteldeutschland. Weiterhin stehen gerade in der Umgebung von Weste in der Nähe der dortigen interglazialen Kalklager feuerrote Sande sehr zahlreich in den Aufschlüssen an, auch aus der Umgebung von Ebstorf sind mir ähnliche Fälle bekannt.

Interessant sind diese Erscheinungen in der Südheide. Schon aus den morphologischen Gründen, die ich in meiner Arbeit eingehender darlegen werde, geht hervor, daß hier das alte Relief der Rißwürminterglazialzeit noch heute das Landschaftsbild be-

herrscht und von Würmschichten deckenartig umhüllt wird. Insbesondere sind die mächtigen Hochflächen des Lüß und des Falkenberges schon interglazial vorbedingt. Gerade hier sind nun auch oberflächlich diese roten bis zwei — stellenweise sogar noch mehr — Meter mächtig werdenden Verwitterungsrinden gut aufgeschlossen, teils durch tiefe Wege und im Anschluß daran entstandene Ravinen, die besonders für den Falkenberg charakteristisch sind, teils durch die tiefen Einschnitte der Bahn von Celle nach Ülzen. Gerade beim Falkenberg zeigen diese Verwitterungsrinden im Zusammenhang mit morphologischen Methoden — die gerade hier in ihrer Wichtigkeit für die Erklärung der Formen der norddeutschen Landschaft sich zeigen —, daß hier nicht die Endmoränen vorliegen, zu denen manche Geologen gern jede einigermaßen auffallende Erhebung stempeln möchten. Auch in der Nähe des Gipfels des Wilseder Berges scheinen lokale kleine Aufschlüsse das Anstehen der rötlichen Verwitterungsrinden anzudeuten. Dadurch ist meine schon auf Grund morphologischer Erwägungen ausgesprochene Vermutung noch mehr gestützt, daß auch beim Aufbau der großen Höhen um Wilsede das interglaziale Relief eine große Rolle spielt.

Ich habe mich hier darauf beschränkt, nur kurz die wichtigsten Tatsachen aus dem von mir gesammelten Beobachtungsmaterial zusammenzustellen. Wir sehen, daß es sich hier nicht um lokale, sondern um regionale Erscheinungen handelt, deren Alter von uns aber auch genau erkennt werden kann. Einerseits fehlen rötliche Verwitterungsrinden den Würmmoränen und Sanden ganz [1], anderseits zeigen die Einlagerungen dieser roten Sande in manche interglaziale Kieselgur- und Kalklager, daß sie schon in der ersten Hälfte der Rißwürminterglazialzeit gebildet wurden. Ähnlich scheinen auch die Verhältnisse in dem gleichaltrigen Kieselgurlager von Klieken an der Elbe (Südabhang des Fläming) zu liegen. In mehrfacher Beziehung sind diese rötlichen Verwitterungsrinden von Bedeutung.

Einmal lassen sich daraus Rückschlüsse auf das Klima der Interglazialzeit ziehen. Es scheint sich zeitweise das mediterrane rötliche Verwitterungsbildungen begünstigende Klima weiter nach Norden ausgedehnt zu haben als heute, aber auch weiter, als in der Postwürmzeit, aus welcher derartige Bildungen in der Heide fehlen. Diese Verwitterungsrinden entstanden also in den Mediterranzeiten, die zu beiden Seiten sich an die interglaziale Steppenzeit — mit ihrer Lößbildung — anschließen und wurden in dieser stellenweise abgetragen und in die interglazialen Mulden geschwemmt.

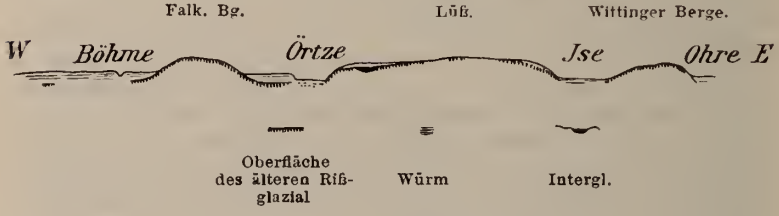
Wir müssen damit rechnen, daß die Verwitterungsdecke an

[1] Bemerkenswerterweise fand ich rötliche Verwitterungsrinden lokal in Würmsanden der Magdeburger Börde, also viel weiter südlich.

vielen Stellen nach ihrer Bildung wieder abgetragen wurde. Darum sind neben geologischen Aufnahmen morphologische Untersuchungen unbedingt notwendig, um ein Bild von der Oberfläche der Rißeiszeitschichten zu erhalten. In meiner größeren Arbeit habe ich gerade diese morphologischen Folgerungen in den Vordergrund gestellt.

Sodann sind wir imstande, mit Hilfe dieser Verwitterungsrinden unser Bild von den interglazialen Reliefverhältnissen zu verbessern. Deutlich erkennen wir auch so im Falkenberg und im Lüß das interglaziale Relief. Das ist wiederum von weiterer Bedeutung. Einmal zeigt es sich, daß während der Rißwürminterglazialzeit ein mächtiger älterer Aufschüttungsrücken — den ich in meiner Arbeit präbaltischen Höhenrücken genannt habe — stark zertalt und stellenweise bis auf einige isolierte Hügelgruppen (Falkenberg, Lohberge) abgetragen wurde. Daraus schließen wir auf eine recht beträchtliche Länge, sowie eine starke Arbeit der abtragenden Faktoren in dieser Zeit.

Fig. 2.



Die Tatsache, daß an vielen Stellen der südlichen Heide das interglaziale Relief von jüngeren Schichten nicht mehr bedeckt ist, erscheint auch von Wichtigkeit für die Grenzen der Würmeiszeit. Es scheint aus diesen Beobachtungen hervorzugehen, daß die Südheide schon an der Peripherie des Würminlandeises lag, daß das Eis hier nur noch eine geringe Mächtigkeit besaß und vielleicht manche isolierte Erhebungen — wie Falkenberg und Lüß — umfloß, so daß diese kleine Nunatakr darstellten. So dürfte der südliche Rand des Würmeises, der im allgemeinen etwa bis Halle [1] und Sylt [2] reichte, im Süden der Heide etwa in der Richtung des Allertales gelegen haben. Leider fehlen aus dieser

[1] Die erdgeschichtliche Entwicklung und der geologische Bau des östlichen Harzvorlandes (Wüst). Halle 1908. Sonderabdruck aus der Heimatkunde des Saalkreises. — v. Linstow, Die Ausdehnung der letzten Vereisung in Norddeutschland. Jahrb. d. kgl. preuß. geol. Landesanst. 1905. p. 484—494.

[2] Gagel, Über einen Grenzpunkt der letzten Vereisung. Jahrb. d. kgl. preuß. geol. Landesanst. 1907. p. 581—586.

Gegend Lößuntersuchungen, deren Wichtigkeit besonders Wüst[1] immer betont, noch ganz, leider ist auch Spethmann in seiner einige Diluvialerscheinungen im Süden von Hannover[2] beschreibenden Arbeit nicht darauf eingegangen, obwohl nach seiner Beschreibung lößartige Bildungen hier weit verbreitet zu sein scheinen.

Ich habe mich hier darauf beschränkt, nur die wichtigsten Erscheinungen, die mir aus der Heide bekannt sind, kurz zusammenfassend darzustellen. Präwürme Verwitterungserscheinungen bei Lüneburg hat schon Gagel beschrieben[3], der diese Erscheinungen auch in Mecklenburg und Schleswig-Holstein[4] verfolgt hat und ebenfalls der Ansicht zu sein scheint, daß neben Lössen den Verwitterungsrinden die Hauptbedeutung bei der Frage nach den Zwischeneiszeiten zukommt. Ich hoffe demnächst darauf zurückkommen zu können, da ich der Ansicht bin — die nebenbei auch andere Geologen teilen —, daß wir nur durch geeignete Parallelisierung eine Gliederung der eiszeitlichen Ablagerungen bekommen, die aus Norddeutschland selbst heraus nicht möglich ist und, wie die bisherigen Erfolge zeigen, auch nie möglich sein wird.

Timorella permica n. g. n. sp., eine neue Lithistide aus dem Perm von Timor.

Von **H. Gerth.**

(Mit 5 Textfiguren.)

Von Herrn Dr. R. D. M. Verbeek wurde mir ein fossiler Schwamm zur Beschreibung zugeschickt. Er stammt aus Kalken permischen Alters, die im Flüsschen Ajer Mati bei Kupang auf West-Timor anstehen. In seinem Rapport über die Molukken[5] hat Verbeek das Vorkommen auf p. 403 unter No. 233 und 235 behandelt. Die mit dem Schwamm zusammen gefundenen Fossilien sind von G. Böhm, die Korallen von Penecke auf p. 672—676 des „Rapport" bestimmt und beschrieben. Schon früher sind

[1] Die Gliederung und Altersbestimmung der Lößablagerungen Thüringens etc. Dies. Centralbl. 1905. p. 385—392. (Mit zahlreicher Literatur.)

[2] Glaziale Stillstandslagen im Gebiete d. mittl. Weser. Mitteil. d. geogr. Gesellsch. Lübeck. 1908.

[3] Neuere Beobachtungen über Störungen im Lüneburger Turon. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Briefliche Mitt. 1905. p. 165 u. 271.

[4] Über Bohrungen und ein pflanzenführendes Interglazial bei Elmshorn. Jahrb. d. kgl. preuß. geol. Landesanst. 1904. p. 246.

Geologie der Umgebung von Ratzeburg und Mölln. Ebenda. 1903. p. 61—90.

[5] R. D. M. Verbeek, Rapport sur les Moluques, Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie 37. Batavia 1908.

die Lagerungsverhältnisse der Kalke, Crinoidenkalke, Schiefertone und Diabasporphyrite des Perm im Ajer Mati von Rothpletz[1] geschildert worden. Er hat uns auch schon mit einer größeren Zahl von Fossilien bekannt gemacht, unter denen sich jedoch keine Spongien befanden.

Der mir vorliegende Schwamm ist von kugeliger, oben abgeplatteter und unten etwas zugespitzter Gestalt. Seine Höhe beträgt 7 cm, der Breitendurchmesser $6\frac{1}{2}$ cm. Im Innern ist die Spongie erfüllt von einem roten Kalk, der neben Schwammnadeln und Crinoidenresten auch Foraminiferen und Bryozoen enthält. In

Fig. 1. *Timorella permica* n. g. n. sp. Gesamtansicht des Schwammes. Auf der etwas abgeplatteten, höckerigen Oberseite ist die flache Zentralgrube g mit den davon ausgehenden Radialfurchen zu sehen.

den randlichen Partien ist der Kalk sandiger, von grünlicher Farbe, und enthält Spuren von fein verteiltem Eruptivmaterial. Auf der abgeplatteten, höckerigen Oberseite strahlen von einer sehr flachen Zentralgrube unregelmäßige Radialfurchen aus, die nicht auf die Seiten des Schwammes übergreifen. Ein angeschliffener Medianschnitt durch die Spongie (Fig. 2) gibt uns einigen Aufschluß über das Kanalsystem, sowie über Bau und Anordnung der Skelettelemente. Abgesehen von größeren in den Schwamm eingedrungenen Fremdkörpern (f), beobachtet man radial von einem in der unteren

[1] A. Rothpletz, Die Perm-, Trias- und Jura-Formation auf Timor und Rotti im Indischen Archipel, Palaeontograph. **39**. Stuttgart 1842. p. 42 ff.

Hälfte des Schwammes gelegenen Zentrum ausstrahlende, unregelmäßige Hohlräume. Sie sind von hellem Kalkspat erfüllt und wohl zum Teil, soweit sie der Skelettelemente entbehren, als Radialkanäle (rp) zu deuten. Weitere Schlüsse über das Kanalsystem, ob ein zweites ringförmiges System vorhanden und von der Zentralgrube vertikale Röhren in den Schwamm eindringen, läßt die mangelhafte Erhaltung leider nicht zu. Etwas mehr läßt sich über den Bau der Skelettelemente aussagen. Außer dem oben geschilderten groben Detail beobachtet man auf dem Querschnitt

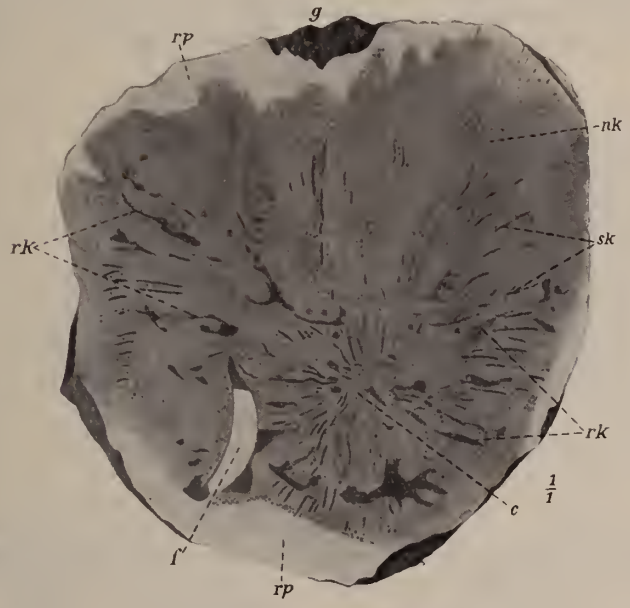


Fig. 2. Medianschnitt durch die Spongie, g Zentralgrube, rp Randpartien aus sandigem Kalk, rk kalkspaterfüllte Hohlräume, die z. T. als von einem Zentrum c ausgehende Radialkanäle zu deuten sind, sk Skelettstränge, entstanden durch Anhäufung der von den Enden der Skelettnadeln gebildeten Knoten nk, f Fremdkörper.

noch eine feinere Zeichnung, Punktreihen und Faserzüge, ebenfalls aus hellem Kalkspat und auch von dem in der unteren Hälfte des Schwammes gelegenen Zentrum radial ausstrahlend. In Dünnschliffen sieht man, daß die Punkte Schnitte durch Knoten, die Vereinigungsstellen von dünnen Skelettnadeln sind. In Fig. 3 sind Skelettelemente aus verschiedenen Teilen eines Schliffes zusammengestellt, und in Fig. 4 einzelne Nadeln und Knoten bei stärkerer Vergrößerung gezeichnet. Außer den dicken Knoten bemerkt man noch einfache, dreiarmige Gabelungen von Skelett-

nadeln (Fig. 4 rechts), die ich für Schnitte durch die Zentrem von Vierstrahler halten möchte. Ich glaube, daß das Skelett der Lithistide aus Vierstrahlern aufgebaut ist und daß die dicken Knoten ($\frac{1}{4}$ mm Durchmesser) durch gegenseitige Verflechtung der stark verzweigten Nadelenden entstehen, ähnlich wie wir es an den Kieselskeletten der cretaceischen *Callopegma aeaule* Zitt. so schön beobachten können (vergl. Zittel[1] Taf. II Fig. 6 b und Taf. VIII Fig. 5 b). Auch bei silurischen Tetractinelliden treten ähnliche, durch Verflechtung der verzweigten Nadelenden entstandene Bil-

Fig. 3. Skelettelemente von *Timorella* n. g. aus einem Dünnschliff.

dungen auf. Man vergleiche die Abbildung eines Schliffes von *Aulocopella cepa* F. Röm. sp. in Rauff's Paläospongiologie[2] Taf. XXIII Fig. 7. Wie bei unserem Schwamm ist auch bei diesen älteren Formen die feinere Struktur des Knoten durch die Umwandlung in Kalkspat verloren gegangen. Die den Querschnitt radial durchziehenden dünnen Kalkspatstränge (Fig. 2 sk) möchte man auf den ersten Blick für ein zweites System feiner Strahlkanäle halten, der Schwamm würde dann sehr an eine silurische *Caryospongia* erinnern, Bei genauerer Betrachtung im Dünnschliff überzeugt man sich jedoch bald davon, daß es Skelettstränge sind, die durch

[1] K. A. v. Zittel, Studien über fossile Spongien. II. Lithistidae. Abhandl. d. k. bayr. Akad. d. Wissensch. II. Cl. 8. München 1878.

[2] H. Rauff. Palaeospongiologie. II. Palaeontographica. 41. Stuttgart 1894.

Anhäufung und Anordnung der geschilderten Knoten in radialer Richtung entstehen. In den Strängen sind die Knoten dicht aufeinander gedrängt, und durch die sie quer verbindenden Nadeln kommt eine strickleiterartige Anordnung zustande, wie sie Fig. 6 zeigt. Auch hierin stimmt unsere Spongie mit *Aulocopella cepa* F. Röm. sp. überein, man vergleiche Fig. 6 auf Taf. XXIII bei Rauff. Ob eine Deckschicht aus anders gestalteten Nadeln vorhanden war, ließ sich an Tangentialschliffen nicht feststellen.

Ziehen wir das Ergebnis aus der Beschreibung. Die Spongie von Timor ist eine mit typischen Tetracladinen am nächsten verwandte Lithistide. Die Knotenbildung der Skelettnadeln und die radiale Anordnung derselben bringen sie in Beziehung zu der

Fig. 4. Einzelne Nadeln und die durch Verflechtung ihrer verzweigten Enden gebildeten Knoten bei starker Vergrößerung. Rechts Schnitt durch das Zentrum eines Vierstrahlers.

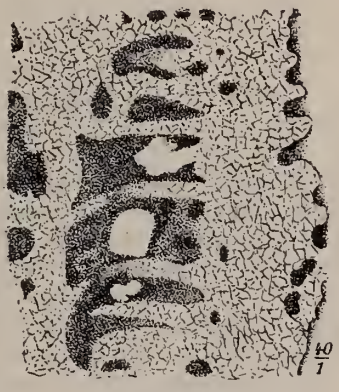


Fig. 5. Strickleiterstruktur der Skelettelemente, gebildet durch die in radialen Reihen angehäuften Knoten und die sie quer verbindenden Nadeln.

silurischen *Aulocopella cepa* F. Röm. sp. Von jüngeren Formen erinnert, wie schon erwähnt, die cretaceische *Callopegma acaule* Zitt. durch ihre groben Skelettnadeln, deren stark verzweigte Enden zu dicken Knoten verschlungen sind, am meisten an unseren Schwamm. Von beiden unterscheidet er sich offenbar durch das Kanalsystem, vor allem durch das Fehlen einer Zentralröhre beziehungsweise von Vertikalkanälen. Da sich bei der noch unvollkommenen Kenntnis der Kieselschwämme an der Grenze von Paläozoicum und Mesozoicum andere Verwandtschaftsbeziehungen nicht auffinden ließen, sehe ich mich genötigt, ein neues Genus für die Spongie aufzustellen. Nach dem Vorkommen sei die Gattung *Timorella*, und die Art *permica* genannt.

Die Gattung *Timorella* würde tetracladine Lithistiden von

mehr oder weniger kugeliger Gestalt ohne Zentralröhre zu umfassen haben. Auf der Oberfläche des Schwammkörpers strahlen Radialfurchen von einer seichten Zentralgrube aus. Im Innern wird der Schwamm von Radialkanälen durchzogen, die von einem in der unteren Hälfte gelegenen Zentrum ausgehen. Radial zu diesem Zentrum sind auch die Skelettelemente angeordnet. Die verzweigten Enden der Nadeln schlingen sich zu Knoten zusammen, die in radialen Skelettsträngen angehäuft sind.

Herrn Dr. Verbeek sei noch vielmals gedankt für die Güte, die er hatte, mir das Stück zur Bearbeitung anzuvertrauen, und Herrn Prof. Steinmann für mancherlei Ratschläge, die er mir bei derselben zuteil werden ließ.

Neue Funde von Iguanodon-Fährten.

Von Dr. **E. Stechow.** Zool. Museum-München.

Mit 4 Textfiguren.

Spuren von vorweltlichen Tieren sind an sich nichts allzu Seltenes und auch in Deutschland sind sie teilweise ziemlich reichlich gefunden worden. In den meisten Fällen handelt es sich hier aber um *Chirotherium*-Fährten, an denen besonders die Thüringische Trias sehr reich ist. Fast alle Museen besitzen derartige Platten, meist in solcher Flächenausdehnung, daß man nicht nur einzelne Fußabdrücke, sondern ganze Serien von Gangspuren hat. Trotz ihrer großen Häufigkeit kennt man das dazu gehörige Tier bisher noch nicht. Man nimmt an, daß es ein Stegocephale gewesen ist, und nennt es *Chirotherium*, das „Fingertier". Diese Spuren sind verhältnismäßig klein, etwa von der Größe einer menschlichen Hand, fünfzehig, und mit scharfen Krallen versehen.

Iguanodon-Spuren sind bisher hauptsächlich aus England und zwar aus dem Wealden bekannt, kommen aber dort in der Umgegend von Hastings an der Kanalküste in großer Anzahl vor. Namentlich durch Beckles[1] 1854 und Tylor[2] 1862 sind viele derartige Spuren untersucht und beschrieben worden. Man hat die Spuren dort auf weite Strecken verfolgen können, so daß uns auch die Schrittlänge des Tieres bekannt ist. Aus diesen Spuren geht hervor, daß das Tier bei der Fortbewegung sich ausschließlich der Hinterbeine bediente und den mächtigen Schwanz als balancierendes Gegengewicht für den Oberkörper benutzte (Dollo

[1] Beckles, On the Ornithoidichnites of the Wealden. Quart. Journ. Geol. Soc. London. 10. p. 456.

[2] Tylor, On the Footprint of an *Iguanodon*. Quart. Journ. Geol. Soc. London. 18. p. 247.

Fig. 4 [1]); denn niemals findet man Abdrücke der kleinen Vorderfüße. Das Tier lief also genau wie ein Vogel, und auch die Spuren sehen aus wie eine riesige Vogelfährte. Ihre Größe, von der Ferse bis zur Spitze der Mittelzehe gemessen, ist im Durchschnitt etwa 40—50 cm; die Länge eines Doppelschrittes beträgt dort bei jungen Tieren etwa 1 m, bei älteren aber bis zu $2\frac{1}{4}$ m.

Ich kann mich hier nicht auf die Beweise einlassen, warum man mit Bestimmtheit annimmt, daß diese Spuren gerade von Iguanodonten herrühren; darüber möge man die ausführlichen Arbeiten von Beckles, Tylor, Dollo und Struckmann [2] nachlesen. Ich möchte nur darauf hinweisen, daß die Hinterfüße der *Iguanodon*-Skelette genau auf die Spuren passen, daß ferner die *Iguanodon*-Zähne und Skeletteile genau in denselben Ablagerungen gefunden werden wie die Spuren. Riesige Vögel, die doch allein außerdem in Betracht kämen, sind aus dieser Formation nicht bekannt, würden auch nicht so fleischige Füße, sondern viel schlankere, magerere Zehen haben.

Sehen wir uns derartige Spuren genauer an, so können wir stets drei Typen herausfinden (Dollo Fig. 2): einen, bei dem nur die Zehen abgedrückt sind; einen anderen, der den ganzen Fuß zeigt; und einen dritten, bei dem man nur vier Ballenabdrücke erkennt (von den drei Zehen und von der Ferse), dieser letztere gleichzeitig vorkommend mit einem langen scharfen Eindruck in kurzer Entfernung dahinter, dem Abdruck des Schwanzes. Diese drei verschiedenen Typen entsprechen dem Lauf, bei dem das Körpergewicht auf den Zehen liegt; dem Gang, bei dem das Tier mit der ganzen Sohle auftritt; und dem Sitzen, wobei es sich auf seinen Schwanz stützt und das Körpergewicht daher nach hinten hinüberlegt.

Auch in Deutschland sind schon früher einmal derartige Spuren gefunden worden, und zwar in Bad Rehburg am Steinhuder Meer, westlich von Hannover. Sie sind 1880 von Struckmann beschrieben worden. Einige Stücke des damaligen Fundes befinden sich jetzt im Provinzialmuseum zu Hannover. Auch besitzt die Naturaliensammlung des Gymnasiums zu Bückeburg (Sammlung von Gymnasialprofessor Dr. Ballerstedt) eine Anzahl von z. T. dreizehigen, z. T. vierzehigen Fährtenplatten, die aus dem Wealden der Umgegend von Bückeburg stammen. Die vierzehigen Spuren stammen wohl von anderen Tieren als vom *Iguanodon*; eine nähere Untersuchung dieser reichen noch völlig unbearbeiteten Funde wäre außerordentlich wünschenswert und lohnend.

[1] Dollo, Les allures des Iguanodons. Bull. Scient. France et Belgique. 40. 1905.

[2] Struckmann, Die Wealden-Bildungen der Provinz Hannover. 1880. Hahn'sche Buchhandlung.

Vor wenigen Jahren sind nun wieder eine Anzahl derartiger mehr oder minder gut erhaltener Platten in einem Steinbruch in Münchehagen bei Bad Rehburg zutage gefördert worden und ich selbst habe Gelegenheit gehabt, diese Stücke zu untersuchen. Die meisten der dort gefundenen Fußspuren zeigen den Gehtypus (Fig. 1—3), nur wenige haben die für den Lauf charakteristische Form (Fig. 4). Fast überall ist also die ganze Fußsohle abgedrückt, an wenigen Platten aber nur die drei Zehenspitzen. Eine besondere Eigentümlichkeit, die schon Struckmann an seinem Material aufgefallen war (Taf. 5 Fig. 3), zeigen auch

Fig. 1. Platten aus dem Besitz des Münchener Museums. Die rechte Hälfte ist ein einheitliches Stück mit 3 Fußabdrücken (der 3. Abdruck ganz rechts unten ist z. T. verdeckt); die 3 Fußabdrücke auf der linken Seite sind von dem früheren Besitzer willkürlich eingesetzt.

diese Stücke, indem man nämlich gelegentlich eine Art Hautduplikatur zwischen den Zehen ausgespannt sieht. Dieser interessante Befund wird sofort verständlich durch die Erwägung, daß die Tiere, die die Spuren hinterließen, schlammige Uferränder bewohnten. Hierbei bewahrte sie diese zwischen den Zehen ausgespannte Hautfalte vor allzu tiefem Einsinken. Diese Hautduplikatur mag etwa von der Ausdehnung gewesen sein wie die der heutigen Frösche, oder eher noch kürzer; jedenfalls reichte sie bei weitem nicht so weit nach vorn wie die unserer Wasser-

vögel. Daß die Tiere Sumpfbewohner waren, geht außer aus dem Gestein, das ein sandiger weicher Ton ist, schon aus dem teilweise bis zu 10 cm hohen Relief hervor, in dem die Platten erhalten sind; die Tiere sanken in den Boden offenbar ziemlich tief ein. So erlauben diese Spuren sogar einen Rückschluß auf die fossil nicht erhaltungsfähigen Weichteile.

Der Fund, soweit er geborgen wurde, besteht aus etwa 15 einzelnen Platten; nur einmal gelang es, eine größere Platte, auf der drei einzelne Fußabdrücke vorhanden waren, im ganzen zu erhalten (Fig. 1 rechte Hälfte). Die Länge des einfachen Schrittes ergibt sich dort zu 77 cm, die des Doppelschrittes also zu über 150 cm; die einzelnen Fußabdrücke sind 40 cm lang.

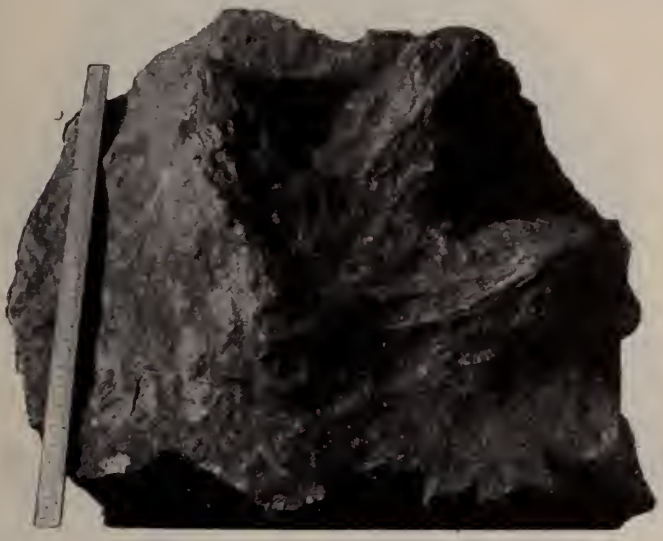


Fig. 2. Einzelner Fußabdruck in sehr starkem Relief, gegenwärtig im Berliner Museum für Naturkunde aufgestellt. Die Zehen sind nicht so tief gespalten wie gewöhnlich, sondern durch eine Hautduplikatur verbunden. Der beigegebene Maßstab ist hier und auf den folgenden Figuren genau $\frac{1}{2}$ Meter.

Diese Platte, auf deren Rückseite prächtige Wellenfurchen zu erkennen sind, ist von mir für die Paläontol.-Geol. Staatssammlung in München erworben worden. — Die Platte in Fig. 2 in prächtigem Relief, mit Andeutung der Hautduplikatur zwischen den Zehen, in einer Länge von 45 cm und einer Breite von 50 cm befindet sich gegenwärtig im Berliner Museum für Naturkunde. Sie rührt offenbar von einem vollerwachsenen Tier her. — Die kleine Platte (Fig. 3) hat nur eine Länge von 34 cm und eine Breite zwischen den beiden Außenzehen von 36 cm; sie stammt

wohl von einem noch ziemlich jungen Tier. Sie ist ebenfalls in sehr starkem Relief erhalten. An allen diesen Platten ist in Übereinstimmung mit den Abbildungen Struckmann's der Ballen an der Außenseite der Innenzehe sehr deutlich. — Fig. 4 endlich zeigt eine deutliche Laufspur, indem nur die Zehenspitzen im Relief erhalten sind, während die Ferse nahezu verschwindet. Dieser mächtige Fußabdruck mit einer Länge von 47 cm und einer Breite von 45 cm rührt von einem alten Individuum her. Diese Platte ist im Stuttgarter Naturalienkabinett aufgestellt. Die Fährten in Fig. 2 und 4 übertreffen an Größe bei weitem die bisher aus Bad Rehburg bekannten, von Struckmann bearbeiteten Stücke, die eine Länge und eine Breite von je 40 cm nicht überschritten.

Fig. 3. Einzelner Fußabdruck aus dem Privatbesitz des Verfassers. An der Außenseite der linken Zehe (der Innenzehe) ist der charakteristische Ballen deutlich erkennbar, unten etwa bei der Mitte des Maßstabs. Links oben ein einzelner Zehenabdruck einer anderen Spur.

Ich möchte noch einige Worte darüber sagen, warum diese Spuren, die doch als Vertiefung entstehen, uns meist als Relief erhalten sind. Solche Spuren, die an sich damals natürlich in enormer Zahl von den Tieren hinterlassen wurden, kommen nur durch ganz seltene Zufälle überhaupt bis auf unsere Tage, nämlich nur dann, wenn einerseits der Schlamm so dickflüssig gewesen ist, daß er den Fußabdruck längere Zeit bewahrte, wenn andrerseits innerhalb dieser Zeit irgend ein festeres Material (Sand oder Kalk) durch Wasser oder Wind dahinein getragen wurde. Dies wurde dann zu einem härteren Gestein als der umgebende Schlamm. Was uns also erhalten ist, ist fast niemals die untere Platte, der Eindruck, sondern immer die darüber gelagerte

Platte, der Ausguß, die Ausfüllung durch ein härteres Gestein. Hier in Bad Rehburg ist es speziell so, daß die Reliefplatten an der Unterseite einer 6 m dicken Sandsteinschicht gefunden werden, die zu technischen Zwecken abgebaut wird. Die direkt darunterliegende Schicht, in die also ursprünglich die Spuren hineingedrückt wurden, ist ein sandiger Ton von geringer Festigkeit, der beim Losbrechen des Gesteins meist zertrümmert wird; und so bleibt uns nur der Abdruck des Abdrucks, die Reliefplatte, erhalten.

Fig. 4. Einzelner Fußabdruck, gegenwärtig im Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart aufgestellt. Eine deutliche Laufspur, an der nur die Zehen in starkem Relief abgedrückt sind.

Ich möchte das Augenmerk der Fachgenossen, besonders der Herren Museumsdirektoren, nachdrücklich auf diese interessante Fundstelle hinlenken. Es ist sicher, daß gegenwärtig dort noch außerordentlich viel verloren geht. Noch voriges Jahr ist, wie man mir an Ort und Stelle sagte, eine derartige fortlaufende Spur von etwa 20 einzelnen Fußtapfen gefunden worden, und man hat, da eben niemand da war, der sofort Hand darauf gelegt hätte, mit den Platten die Straße gepflastert! Da die Steinbrüche weiter abgebaut werden, können täglich Zähne oder Skeletteile dort zutage gefördert werden.

Entgegnung an Herrn G. Steinmann.

Von **O. Jaekel** in Greifswald.

Der einmütige scharfe Protest, den Herr Prof. Steinmann mit seinen Ideen über Stammesgeschichte überall gefunden hat, hätte hoffen lassen, daß er entweder von diesen Abstand nahm, oder, wenn er seine Kollegen nur für mißgünstige Kritiker hielt, sich selbst zur eigenen Kontrolle tiefer in ein oder einige Gebiete seiner Theorien eingearbeitet hätte. Auch in diesem Falle wäre zu hoffen gewesen, daß er sich von der Unhaltbarkeit seiner Voraussetzungen wie seiner Folgerungen überzeugt hätte. Beides ist nicht eingetreten. Nachdem er kürzlich Prof. Diener gegenüber seinen „Stammbaum" der Ammoniten zu begründen suchte, macht er jetzt auch bezüglich der Wirbeltiere einen Versuch, seine Auffassungen näher zu erläutern. Seine Formenreihen Fische-Ichthyosaurier-Delphine, Plesiosaurier-Physeteriden, Pterosaurier-Chiropteren etc. glaubt er anscheinend genügend begründet zu haben, so daß er hier nicht mehr darauf zurückkommt. Dagegen sucht er in dieser neuesten Schrift [1] zu begründen, daß die verschiedenen Edentaten die verschiedenartigsten Dinosaurier zu direkten Vorfahren haben.

Hier sei zunächst daran erinnert, welche Bedeutung die Dinosaurier schon in Steinmann's früheren Darlegungen erlangt hatten. Aus den Dinosauriern mit langen Vorderbeinen wurden im allgemeinen Säugetiere, aus den mit kurzen Vorderbeinen Vögel. Besondere Eigentümlichkeiten einzelner Dinosaurier genügten, sie zu Vorfahren einzelner Vögel oder Säugetiere zu machen, die ähnliche Hautgebilde aufweisen. So wurde *Ceratosaurus* mit seiner Knochenverdickung auf der Nasenregion zum unmittelbaren Stammvater des Helmkasuars. Diese direkten Beziehungen werden nun hier fortgesponnen.

Ein Dinosaurier — *Polacanthus* aus dem englischen Wealden — hat über dem Becken einen Panzer, der aus größeren und kleineren Buckeln besteht. Wie die histologische Struktur dieser Panzer beschaffen war, wird von Steinmann nicht berücksichtigt. Die Existenz eines an den *Panochthus*-Panzer erinnernden Panzerstückes ist für Steinmann Grund genug, die Verwandtschaft seines Trägers — wir könnten vielleicht im Sinne des Autors richtiger sagen dieser Organe — mit denen von Glyptodonten anzunehmen. Daß auch bei *Placochelys* und Schildkröten äußerlich fast übereinstimmende Panzerstrukturen vorkommen, wird verschwiegen, müßte aber nach Steinmann's ganzem Standpunkt, daß keine Form aus-

[1] G. Steinmann, Zur Abstammung der Säuger. (Sond.-Abdr. a. d. Zeitschrift f. induktive Abstammungslehre. 1909. Heft 2. Berlin.)

stirbt und solche Besonderheiten der äußeren Form und besonders der Hautbildungen nur durch genetische Beziehungen zu erklären seien, auch für eine Verwandtschaft dieser Typen sprechen. Daraus ergäbe sich dann „auf geologischer Grundlage“ etwa folgender Stammbaum: *Placochelys*, *Polacanthus*, *Dermochelys*, *Panochthus!* Es läge für Steinmann gar kein Grund vor, eine solche Stammreihe nicht anzuerkennen. Man merkt seiner ganzen Deduktion an, daß ihn jene Ähnlichkeit von *Polacanthus* und *Panochthus* vollkommen überwältigt hat, daß er nur auf die verblendeten Fachgenossen Rücksicht nimmt, wenn er diesen zuliebe einige weitere Gründe für diese Verwandtschaft anführt. Da Steinmann wohl weiß, daß wir in der Stammesgeschichte der Wirbeltiere das größte Gewicht auf den Bau des Schädels legen, so beweist er uns seine Ansicht an diesem Körperteile und zwar auf folgende Weise. Es fiel ihm auf und er wundert sich, daß es den Spezialisten auf diesem Gebiete bisher entgangen war, daß der eigentümliche Fortsatz am Jochbogen der Edentaten „den unmittelbar reptilischen Ursprung dieser Ordnung oder wenigstens des größten Teils derselben erweise.“

Daß die Entstehung und die Modifikation der Jochbögen der Reptilien noch eine durchaus offene Frage ist, bekümmert Steinmann nicht, auch nicht daß die landläufige Auffassung in dieser Hinsicht seine Annahme vollkommen ausschließt. Es genügt ihm, daß sich der Jochbogenfortsatz der Edentaten (rein zeichnerisch natürlich nur!) bequem ergänzen ließe zu dem unteren Bogen der zweibogigen oder diapsiden Reptilien. Statt daß er nachweist, aus welchen Elementen sich morphologisch und ontogenetisch der Jochfortsatz der Edentaten bildet, schreibt er, daß die rückwärtige Verbreiterung des Fortsatzes bei den Edentaten im Gegensatz zu einigen Beuteltieren und *Elotherium* „unwillkürlich zu der Vermutung führt“, daß er den mittleren Jochbogen der Dinosaurier repräsentiere.

Wenn uns eine Beobachtung unwillkürlich zu einer Vermutung führt, so prüfen wir sie, bevor wir sie aussprechen. Das kennzeichnet die wissenschaftliche Forschung. Prof. Steinmann stellt aber schon zwei Seiten vor dieser mehr als merkwürdigen Begründung seine Vermutung als Tatsache hin, und nimmt sich das Recht heraus, anderen das Übersehen dieses Argumentes vorzuwerfen. Aber er will doch offenbar ganz gründlich verfahren und uns nicht nur an dem Jochbogenfortsatz der Edentaten ihre Abstammung von Dinosauriern beweisen. Er greift also noch einen ganz anderen Vertreter der letzteren, *Stegosaurus*, heraus und argumentiert über dessen Schädel buchstäblich in folgender Weise: „Nun denken wir uns den Schädel in den eines Gravigraden — *Scelidotherium* — verwandelt (sic!). Das Quadratbein fällt fort und der Unterkiefer gelenkt mit dem Schläfenbein. Dadurch wird der untere Fortsatz des Jochbogens, der mit dem Quadratbein verbunden war, frei, während der obere mit dem Postorbitale

in Verbindung bleibt oder erst nachträglich sich davon trennt. Als weitere Folge der Aufhebung der Quadratartikulargelenkung senkt sich das Hinterhaupt und wird flacher. Zugleich tritt durch stärkere Ausbildung des Kaumuskels die obere Schläfenhöhle mit der Augenhöhle in Verbindung, indem das Stirnbein durchbrochen wird. Dabei bleibt aber das Postfrontale mit dem Jugale in Verbindung und bildet den oberen der drei Fortsätze des Jochbogens, der frei in die Temporalhöhlung hineinragt. Eine geringe Verkürzung der Schnauze und Fortfall der Verknöcherung der vorderen Zwischenkieferplatte liefert das Verhalten von *Scelidotherium*. „Das Vorschuhstück des Prädentale fällt fort (oder verwächst mit dem Unterkiefer). Endlich die Umbildung des einfachen Hinterhauptsgelenkes in das Doppelte der Säuger."

Gegen ein derartiges Jonglieren mit morphologischen Elementen ist ein scharfer Einspruch am Platze.

Wie naturgemäß aber Steinmann seine Deduktionsmethode erscheint, geht aus seinen Worten hervor: „Es sind also alles in allem nur geringfügige Veränderungen nötig, um aus dem Schädel eines *Stegosaurus* den eines *Scelidotheriums* zu erhalten," und p. 74 sagt er, daß es nur naturgemäß erscheinen würde, wenn eines Tages ein gehörnter Gravigrade gefunden würde, der auf die Ceratopsia ebenso ungezwungen (sic!) zurückgeführt werden könnte, wie die hornlosen Gravigraden sich als Säugernachkommen der ungehörnten Prädentaten erweisen" (!). Nun, ich glaube, wir brauchen uns über die Benennung solcher Zukunfts-„Gürtelsauriersäuger" den Kopf noch nicht zu zerbrechen, sondern können es ruhig auf die normale Förderung unserer Kenntnisse in der Wissenschaft ankommen lassen.

Prof. Steinmann nennt eine solche Methode induktiv. Seine Arbeiten erscheinen, da er Mitherausgeber der Zeitschrift für induktive Stammesgeschichte ist, als Muster einer geläuterten objektiven Forschungsmethode. Nun bin ich zwar der Meinung, daß bei jeder naturwissenschaftlichen Forschung Induktion und Deduktion untrennbar miteinander verknüpft werden, und die Auseinanderhaltung von Induktion und Deduktion für uns keinerlei praktische Bedeutung beanspruchen kann, aber so viel ist wohl klar, daß Induktion die Verallgemeinerung von Erfahrungen oder eine unmittelbare Abstraktion aus Tatsachen ist. Da die historische Abstammung der Organismen voneinander, also auch der Edentaten von Dinosauriern nicht feststeht, sondern von Steinmann nur vermutet wird und alle weiteren Ausführungen dieser Voraussetzung auf rein willkürlicher Kombination beruhen, so kann auf derartige Versuche doch unmöglich der Ausdruck „induktive Methode" vorbildlich angewendet werden. Nicht weil ich fürchte, daß Prof. Steinmann's Thesen auch nur einen einzigen morphologisch geschulten Forscher bestricken könnten, sondern weil der Titel einer deutschen Zeitschrift dadurch in Mitleidenschaft gezogen wird, möchte ich diesen Mißbrauch des Wortes induktiv ausdrücklich feststellen.

Das Patentamt verlangt als sichersten Schutz gegen allzu kühne Erfindungen den Nachweis ihrer Ausführbarkeit; in der Wissenschaft, die ebenfalls auf Objektivität basiert ist, gibt es auch gegen die gewagteste Zusammenstellung keine sicherere Widerlegung als den Versuch ihrer Begründung. Diesen Versuch hat Steinmann wohl nun zum endgültigen Abschluß gebracht.

Er glaubte offenbar, mit solchen Ideen bahnbrechend der Forschung neue Methoden erschlossen zu haben. Worauf kommt es denn aber im Grunde bei allen phylogenetischen Arbeiten an? Doch darauf, daß wir die Verschiedenheit der Formen morphogenetisch ableiten und physiologisch verständlich machen. Was leisten nun die Steinmann'schen Ideen für diese Hauptaufgabe unserer biontologischen Wissenschaften? Nichts, rein gar nichts. Prof. Steinmann macht nicht den geringsten Versuch, zu erläutern, wie er sich die Entstehung der Divergenzen denkt. Er spricht immer nur von dem Sichgleichbleiben einiger äußerer Eigentümlichkeiten; das Horn auf der Nase eines Dinosauriers und eines Helmkasnars genügen ihm, beide in unmittelbaren genetischen Konnex zu bringen. Wie die sonstigen Differenzen beider damit zu vereinbaren sein sollen, oder wie dann die innere Gleichförmigkeit der nach seiner Ansicht ganz heterogenen Mitglieder aller systematischen Einheiten erklärt werden könnte, läßt er ganz außerhalb seiner Betrachtungsweise. Aber darauf käme es an, nicht darauf, daß hie und da gewisse Organisationsverhältnisse gleichbleiben oder unter ähnlichen Bedingungen des Lebens ähnliche Form annehmen; das sind Erscheinungen, mit denen wir uns anstandslos abfinden, seitdem wir den direkten Einfluß der Funktion auf die Gestalt und vornehmlich den äußeren Habitus erkannt haben. Man fragt sich also wirklich vergebens, was alle „die neuen Zusammenhänge" für einen greifbaren Wert haben sollen, selbst wenn sie richtig wären. Ich glaube aber, daß alle Biontologen mit mir einig sein werden, daß den Steinmann'schen Stammbäumen auch nicht ein Schimmer von Wahrscheinlichkeit innewohnt. Herr Prof. Steinmann scheint, ich möchte fast sagen, sich den Scherz gemacht zu haben, Analogie und Homologie glatt zu vertauschen und zu sehen, was dann wird. Mit den Ergebnissen einer so verkehrten Betrachtungsweise aber vor das Forum der Wissenschaft zu treten, ist Herr Prof. Steinmann wohl kaum berechtigt gewesen.

Herrn Prof. Steinmann bitte ich, die Schärfe dieser Entgegnung zu entschuldigen. Sie ist keineswegs, wie er neulich meinte, durch persönliche Momente beeinflußt, sondern lediglich durch die sachliche Erwägung, daß die deutsche Paläontologie, der es doch wirklich schon schlecht genug geht, ein vitales Interesse daran hat, solche Phantastereien wie die Steinmann'schen Stammbäume in schärfster Form von sich abzuweisen.

Besprechungen.

Alois Sigmund: Die Minerale Niederösterreichs. Wien und Leipzig bei Franz Deuticke. 1909. 194 p. Mit 8 Originalabbildungen und 3 Profilen nach Grubenkarten im Texte.

Wie Commenda seinerzeit die Mineralien Oberösterreichs, so hat der Verfasser nunmehr diejenigen Niederösterreichs zusammengestellt und im Zusammenhang beschrieben und sich dadurch ein entschiedenes Verdienst erworben. Das Werk ging hervor aus einem Führer zu der im Jahre 1903 von F. Berwerth im k. k. Hofmuseum veranstalteten Ausstellung niederösterreichischer Mineralien, die der Verfasser des Führers nunmehr in erweiterter Form herausgibt. Die Zahl der im Lande vorkommenden Spezies ist infolge des Mineralreichtums der weit ausgedehnten, in zwei getrennten Partien verbreiteten kristallinischen Schiefer sehr beträchtlich und beträgt im ganzen 112, in diesen Schiefern allein 71, also 63 % der Gesamtzahl. Sie werden in systematischer Anordnung nach Eigenschaften und Vorkommen je nach der Wichtigkeit mehr oder weniger ausführlich beschrieben, wobei auch die nur als mikroskopische Gesteinsgemengteile vorkommenden Arten nicht vernachlässigt sind. Benutzt wurde dabei die vorhandene ältere Literatur, die wichtigsten Sammlungen und die Mitteilungen von Fachgenossen, namentlich hat es aber der Verfasser sich angelegen sein lassen, die niederösterreichischen Fundorte durch teilweise wiederholten Besuch und eingehendes Studium näher kennen zu lernen. Das Material ist also hier so vollständig zusammengetragen, als es zurzeit möglich ist. Einige Ausstellungen an den Beschreibungen sind in dies. Centralbl. 1908, p. 742 zusammengestellt. Eine alphabetische Zusammenstellung der Fundorte der Mineralien und Gesteine vervollständigt das Werk. Einige Bemerkungen über die vom Verfasser beliebte Schreibweise der Mineralnamen seien noch gestattet. Formen wie Muskowit, Zölestin, Zyanit, Kalzit, Zerussit etc. lassen sich vielleicht durch die neuesten orthographischen Vorschriften und Regeln rechtfertigen, sind aber durch diese nicht unbedingt geboten und sicher nicht sehr geschmackvoll. Unbedingt falsch ist aber Kordierit, was von dem Namen des französischen Mineralogen herkommt, der sich Cordier schrieb (vergl. noch weiter dies. Centralbl. 1909. p. 439 u. 689).

Max Bauer.

Albert Johannsen: A key for the determination of rock-forming minerals in thin sections. New York bei John Wiley and Sons. 1908. IX und 542 p. 107 Textfiguren, Diagrammen und 1 farbigen Tafel.

Das vorliegende Buch ist wohl das umfangreichste Tafelwerk, das bisher für den genannten Zweck erschienen ist. Neben mancher selbstverständlichen Übereinstimmung mit den älteren zeigt es doch gewisse eigenartige Eigenschaften, so daß es wohl neben jenen seine Stelle ausfüllen wird. In der Behandlung der einzelnen Gegenstände lehnt es sich an die bekannten Werke von Rosenbusch und Wülfing (diesem ist die farbige Tafel der Interferenzfarben entnommen), Michel-Lévy (Feldspate), Michel-Lévy und Lacroix, Dana und andere an. Einleitungsweise werden die optischen Erscheinungen in den gesteinsbildenden Mineralien und die entsprechenden Untersuchungsmethoden kurz (auf 44 Seiten) besprochen. Dabei wird für eingehendere theoretische Betrachtungen auf die genannten Werke und das von Iddings (dies. Centralbl. 1907. 729) verwiesen. Viele Figuren dienen zur Erläuterung. Eigentümlich, aber sicher nicht zweckmäßig ist es, daß der Verf. bei der Bestimmung des Charakters der Doppelbrechung nicht von der Richtung der kleinsten, sondern der der größten Elastizität in dem Glimmerplättchen ausgeht. Der zweite Abschnitt behandelt auf 50 Seiten die einzelnen petrographisch wichtigen Mineralgruppen und der zu ihnen gehörigen Mineralien, wobei für alle die in Dünnschliffen hervortretenden Eigenschaften, vielleicht z. T. etwas zu kurz, sowie die Art und Weise des Vorkommens und die von anderen Mineralien unterscheidenden Merkmale aufgeführt sind. Die Feldspate sind ihrer überwiegenden Wichtigkeit wegen eingehender behandelt, ihnen sind im ganzen 33 Seiten gewidmet. Der dritte Teil bringt auf 3 Seiten eine Erklärung der Tabellen, die den Hauptteil des Buchs bilden und die 416 Seiten umfassen. Für jedes Mineral ist die chemische Formel, das Kristallsystem, die Härte, das spezifische Gewicht, die Spaltbarkeit, der Kristallhabitus, die optische Orientierung nebst Auslöschungsschiefen, die Farbe nebst dem Pleochroismus, die Brechungskoeffizienten und deren Differenzen (Stärke der Doppelbrechung), die Dispersion, der Achsenwinkel, etwaige optische Anomalien, das Verhalten gegen Säuren und endlich die Unterschiede von anderen ähnlichen Mineralien sehr kurz, meist nur mit einzelnen Worten oder Zeichen übersichtlich aufgeführt. Bei der Einteilung sind die opaken Mineralien vorangestellt, die durchsichtigen geben die Gruppen der isotropen und anisotropen, die letzteren zerfallen nach der geraden oder schiefen Auslöschung, fernere Unterschiede liefert die Farbe, der Pleochroismus, der Brechungsindex größer oder kleiner als beim Canadabalsam, die Doppelbrechung größer oder kleiner als beim Quarz, Zeichen der

Doppelbrechung, das Verhalten im konvergenten Licht, die Größe der Doppelbrechung und die der Lichtbrechung. Das Buch ist so eingerichtet, daß durch Ausschnitte aus den Blättern am rechten Rand ein Überblick über eine Reihe von zusammengehörigen Seiten ermöglicht wird. Das Buch stellt sich so dar als ein bequemes und übersichtliches Nachschlagewerk, dessen Benutzung durch ein Register der allgemeinen Verhältnisse und ein Mineralienverzeichnis erleichtert wird. Die Zahl der behandelten Mineralien ist sehr groß und umfaßt viele solche, die in Dünnschliffen von Gesteinen eine sehr geringe oder wohl z. T. gar keine Rolle spielen.

Max Bauer.

Wilhelm Rau: Edelsteinkunde für Mineralogen, Juweliere und Steinhändler. Praktisches Lehr- und Hilfsbuch zur Kenntnis, Untersuchung und Bestimmung von Edelsteinen nach einem älteren Werke des Prof. Dr. Reinhard Blum auf Grund des heutigen Standes der Mineralogie neu bearbeitet. Leipzig bei Herm. Schlag (Inh. Curt Hentze) 1907. 146 p. mit 4 farbigen Tafeln und 58 Textfiguren.

Das alte Buch von Blum, das im Jahre 1887 zum letztenmal erschien, ist vollständig umgearbeitet, so daß von ihm kaum mehr etwas vorhanden ist und die frühere ausgesprochen theoretische Behandlung des Gegenstands hat einer mehr praktischen Platz gemacht, wobei der Verf. den Fortschritten der Wissenschaft und der Technik nach Möglichkeit gerecht zu werden suchte. Der erste allgemeine Teil gibt die Eigenschaften der Mineralien, soweit sie für Edelsteine und ihre Verwendung und Bestimmung in Betracht kommen, sowie die Bearbeitung, die Handelsnamen, Fehler, künstliche Herstellung und Verfälschung und berichtet über die Anwendung der Edelsteine als Amulette und symbolische Heilmittel. Bei der Bestimmung der verschiedenen Arten wird auch von der Beobachtung im konvergenten Licht und von dem Charakter der Doppelbrechung Gebrauch gemacht, was wohl für einen Praktiker schwer sein dürfte. Zweckmäßig ist die Verwendung des Refraktometers, das nebst anderen Instrumenten (darunter auch ein Sklerometer) abgebildet ist. Die Erläuterung ist hier aber wohl zu kurz, als daß ein damit nicht schon Vertrauter viel Nutzen davon haben könnte. Im zweiten Teil sind die einzelnen Edelsteinsarten je nach ihrer Wichtigkeit ausführlicher oder kürzer beschrieben. Die Eigenschaften, das Vorkommen, die Bearbeitung, die Unterschiede von anderen ähnlichen Steinen werden besprochen und die als Edelsteine brauchbaren Varietäten erläutert. Auch hier ist an Abbildungen nicht gespart und hierzu gehören die farbigen Tafeln. Wer sich einen raschen Überblick über die als Edelsteine dienenden

Mineralien verschaffen will, wird das Buch nicht ohne Nutzen lesen, doch sind immerhin einige Vorkenntnisse dazu nötig.

Max Bauer.

Paul Wagner: Lehrbuch der Geologie und Mineralogie für höhere Schulen, insbesondere für Realanstalten und Seminare.

Paul Wagner: Dasselbe. Große Ausgabe für Realgymnasien und Oberrealschulen.

Leipzig und Berlin bei B. G. Teubner 1907.

Die große Ausgabe mit 208 Seiten ist nicht erheblich umfangreicher als die 178 Seiten starke andere. Beide sind in Papier und Druck gut ausgestattet und enthalten zahlreiche, im wesentlichen in beiden Ausgaben dieselben gut ausgeführten Abbildungen im Texte (284 die große, 222 die kleine Ausgabe), zu denen in der ersteren noch drei farbige Tafeln mit Darstellung von Mineralien kommen. Die große Ausgabe unterscheidet sich von der andern wesentlich durch eine ausführlichere Darstellung der chemischen Verhältnisse und der Kristallographie, letztere und die Mineralogie sind aber auch hier noch etwas stiefmütterlich behandelt, obgleich doch die Kenntnis der Mineralien, die die Erdkruste zusammensetzen, die Grundlage jeder Geologie bilden. Glücklicherweise sind in der größeren Ausgabe mancherlei Fehler der kristallographischen Abbildungen der früher erschienenen kleineren verbessert, aber auch hier äußert sich deutlich die geringe Bedeutung, die der Verf. unberechtigterweise der Mineralogie beilegt, und zwar u. a. darin, daß er den allgemeinen Teil in einen kurzen Anhang verweist, während allerdings die einzelnen Mineralien schon im Vorbeigehen bei einzelnen Kapiteln des geologischen Teils besprochen und z. T. in dem besonderen Abschnitt über Edelsteine und Erze abgehandelt sind. Auf den geologischen Teil des Buches ist also bei weitem der Hauptnachdruck gelegt und er erscheint auch durchaus geeignet, eine erste Einleitung in diese Wissenschaft zu geben. Vielleicht ist die kleinere Ausgabe für die Anstalten, für die sie bestimmt ist, noch zu umfangreich.

Max Bauer.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Wiener Mineralogische Gesellschaft. Monatsversammlung am 2. Dezember 1907.

Vorträge: K. Redlich: Die Genesis der Pinolitmagnesite Siderite und Ankerite der Ostalpen. Die Pinolite beginnen mit dem Auftreten der Grauwackenzone bei Wiener-Neustadt und ziehen sich, konkordant deren Schichten eingelagert, in Form einzelner Linsen an zahlreichen Orten vorkommend und abgebaut, nach Osten fort. Die mehr oder weniger großen Linsen sind teils direkte Absätze im Schiefer, teils, und häufiger, Umwandlungen aus Kalk. In dieser Weise finden sie sich am besten aufgeschlossen in der Veitsch in Steiermark. Größere und kleinere Partien Pinolitmagnesit liegen in einer zu Dolomit umgewandelten Kalkmasse. Daß jene früher ebenfalls Kalk waren, sieht man daran, daß Crinoidenstielglieder im Liegenden der Kalke in Magnesit und Dolomit umgewandelt sind. Magnesiabicarbonate müssen in den Kalk eingedrungen sein und erst Dolomit, weiterhin reines Magnesiumcarbonat gebildet haben, und zwar der Beschaffenheit der Schliffe zufolge (Zwillingslamellen und undulöse Auslöschung) unter enormem Druck. Von den Magnesiten führt eine kontinuierliche Reihe zu den Ankeriten und Sideriten, die stets zusammen auftreten, und die Lagerstätten gehen, wie z. B. an der Stangalp, nahe der steierisch-kärntnerischen Grenze ineinander über. Bei der Umwandlung der Kalke waren also auch Eisenlösungen beteiligt. Magnesia- und Eisenlösungen haben Kalk metamorph verändert und dabei die wichtigsten Magnesit- und Ankerit-Sideritlagerstätten der Ostalpen gebildet. Auch der Magnesit enthält stets Eisen, aber nur sehr wenig Kalk (1—2 % Ca O). Der Dolomit bildet entweder primär ein schwarzes Gestein oder bis 30 cm große, weiße Rhomboeder im Magnesit, oder er findet sich sekundär auf Klüften, mehr oder weniger wasserhell, z. T. wie Doppelspat. Mit dem Pinolit kommt Rumpfit und Talk vor, lezterer z. T. in Massen. Die Pinolien sind von kleinen graphitischen Schieferstückchen eingeschlossen. In Gängen treten Kupferkies, Schwefelkies und Arsenantimonfahlerz mit Quarz als Gangmasse auf. Als weiteres interessantes Mineral

wird Antimonglanz im Magnesit erwähnt. Wo $CaCO_3$ vorkommt, ist es in der Form von Aragonit.

H. Tertsch: Graphit im Dunkelsteiner Wald. Auf der Grenze eines phlogopitreichen Kalks und eines zersetzten Gneises findet man mehr oder weniger reinen Graphit in dünnen Lagen bis zu mehrere Zentimeter mächtigen Schichten. Das Material wurde früher gewonnen und die alten Baue sind jetzt wieder in Betrieb gesetzt.

F. Berwerth: Javanische Waffen mit „Meteoreisenpamor". Der Vortragende zeigt 5 Kris mit kunstvoll eingeschmiedetem „Meteoreisenpamor". Das Meteoreisen stammt von dem Block von Prambanan, der im Palast des Kaisers von Solo, Soerakarta, in Mitteljava aufbewahrt wird und der sich, früherer Erhitzung wegen, jetzt im Zustand eines „künstlichen Metabolits" befindet.

Ausgestellt waren Borate.

Mineralogische Gesellschaft London. Sitzung am 17. November 1908 unter dem Vorsitz von Professor H. A. Miers.

A. Hutchinson und W. Campbell Smith: Über Glimmer von Nord-Wales und Chlorit von Connemara. Ein Glimmer von Tan-y-bwlch in Nord-Wales findet sich in Form grüner Schuppen auf Quarzgängen und hat nahe die Zusammensetzung des Sericits. Ein chloritisches Mineral von Recess bildet durchsichtige hexagonale Tafeln in dem Steinbruch, aus dem der Connemara-Marmor gewonnen wird. Es ist nahezu einachsig und positiv, und die Analyse ergab die Zusammensetzung des Pennin.

Arthur Russel: Über das Vorkommen des seltenen Minerals Carminspat in Cornwall. Dieses Mineral, ein Arseniat von Eisen und Blei, wurde zuerst bei Horhausen gefunden und 1850 von Sandberger beschrieben. 1906 wurde es von dem Vortragenden in Cornwall entdeckt. Es bildet in der Hingston Down mine karminrote oder braune Nädelchen auf kristallisiertem Skorodit, Mimetesit etc. Durch diesen Fund kommt eine neue Spezies zu der schon langen Reihe seltener Mineralien in Cornwall hinzu.

T. V. Barker: Russische Universalinstrumente und Beobachtungsmethoden. Einige der von Professor E. Fedorow erfundenen und von ihm freundlichst geliehenen Instrumente wurden vorgezeigt und erklärt; unter diesen waren der halbkugelige und graduierte drehbare Quarzkompensator von Professor V. Nikitin, das stereographische Lineal und das Kreislineal, graduierte Glimmer- und Quarzkompensatoren, Universalspiegelkristallmodelle und Kugeln,

das Mikrodichroskop und das Universalmikroskopstativ. Die große Brauchbarkeit des letzteren wurde erläutert durch die Bestimmung (mittels eines einfachen Projektionsapparats) der optischen Konstanten, des Zwillingsgesetzes und der chemischen Zusammensetzung eines Plagioklaszwillings. Methoden zur Bestimmung der Doppelbrechung und der Dicke eines Schliffs wurden erläutert, wobei besonderer Nachdruck auf den speziellen Nutzen des dreibeinigen Zirkels für die rasche Berechnung mittels graphischer Methoden gelegt wurde.

H. E. Clarke und H. L. Bowman: Über die chemische Zusammensetzung des Meteorsteins von Chandakapur. Dieser Meteorstein, der 1838 in Indien fiel, ist ein Chondrodit mit zahlreichen Chondren von verschiedener Struktur; er besteht hauptsächlich aus Olivin und Bronzit mit ca. 5 % Nickeleisen.

Personalia.

Gestorben: Am 11. Oktober starb in Hamburg Professor Dr. **Carl Gottsche**, Direktor des Mineralogisch-geologischen Instituts, nachdem er am 20. September auf Helgoland, in Mitten der Deutschen Geologischen Gesellschaft, einen Schlaganfall erlitten hatte. Gottsche hat über Japan und Korea, das er auf längerer Reise kennen lernte, wertvolle Beiträge geliefert, die deutsche Geologie aber besonders durch seine Studien über das glaziale Diluvium gefördert. Der außerordentlich gründlichen und abgewogenen Neugestaltung und Neuordnung des Mineralogisch-geologischen Instituts in Hamburg hat er mit unermüdlichem Eifer und Liebe für seine Wissenschaft lange Jahre seines Lebens gewidmet; er hat sein Ziel erreicht, aber es war ihm nicht mehr vergönnt, die Früchte dieser Lebensarbeit zu ernten.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Allen, E. T. and **Clement**, J. K.: Role of water in Tremolite and other minerals.
Amer. Journ. Sci. **1908**. **26**. 101—118.

Autenrieth, W.: Eine einfache Methode der Bestimmung des Kaliums in Silikaten.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 513—518.

Boeke, H. E.: Isotrimorphismus von Carnallit und Bromcarnallit.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 710—712.

Brauns, R.: Gediegenes Kupfer und Kupferverbindungen in und aus Einschlüssen niederrheinischer Basalte.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 705—710.

Cornu, F.: Mineralogische und minerogenetische Beobachtungen.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1908**. I. 22—57. 4 Fig.

Dalmer, K.: Über die Temperaturen, bei welchen das Wasser der Chlorite und Biotite entweicht.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 518—519.

Ford, W. E. and **Tillotson**, E. W.: Orthoclase twins of unusual habit.
Amer. Journ. Sci. **1908**. **26**. 149—154.

Johnsen, A.: Zur Symmetrie des Wulfenit.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 712—716. 1 Fig.

Sommerfeldt, E.: Ein Beispiel für optisches Drehungsvermögen bei nichtenantiomorphen Kristallen: der Mesityloxydoxalsäuremethylester.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1908**. I. 58—62. 1 Fig. Taf. III.

Weyberg, Z.: Über die Natriumchromsilikate.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 519—523.

Petrographie. Lagerstätten.

Cornu, F.: Beiträge zur Petrographie des böhmischen Mittelgebirges. II. Über einen Kontakt zwischen Phonolith und oberturonem Kreidemergel am Mädstein (Jungfernstein) bei Neschwitz an der Elbe.
Tschermak's Min. u. petr. Mitteil. **26**. **1908**. 457—468. 2 Fig.

Davis, Ch. A.: Peat, essays on its origin, uses and distribution in Michigan.
Geol. Survey of Michigan. **1907**. 395 p. 20 Fig. 21 Taf.

Derby, O. A.: Manganese Ore Deposits of Brazil.
Amer. Journ. Sci. **1908**. **25**. 213—216.

Gagel, C.: Das Grundgebirge von La Palma.
Monatsber. deutsch. geol. Ges. **1908**. 25—31. 2 Taf. 1 Fig.

Hillebrand, S.: Über Porphyrite und diesen entsprechende Gesteine in der Umgebung von Bruneck.
Tschermak's Min. u. petr. Mitteil. **26**. **1908**. 469—480.

Holmquist, P. J.: Utkast till ett bergartsschema for Urbergskiffrana.
Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. **30**. **1908**. 257.

Johansson, H.: Til frågan om järnmalmernas bildningssätt.
Geol. Fören. i Stockholm. Förh. **30**. **1908**. 232—255.

Michael, R.: Über das Manganerzvorkommen von Cindad Real in Spanien.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908**. 129—130.

Moberg, J. C.: Notis om en förekomet af kalktuff vid Sularpshäcken i Skane.
Geol. Fören. i Stockholm Förhan. **30**. **1908**. 195—197.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Bärtling, R.: Ein neues Vorkommen von oberem Gault in einer Tiefbohrung in der Lippenmulde des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 188—190.

Böse, E.: Zur Frage der Entstehung des sogenannten mexikanischen Zentralplateaus.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1908**. **2**. (1909.) 114—135. 6 Fig. Taf. 11—12.

Brydone, R. M.: On the subdivisions of the Chalk of Trimingham.
Quart. Journ. geol. Soc. **64**. **1908**. 401—412. Taf. 47. 48.

Green, J. F. N.: On the geological structure of the St. David's Area.
Quart. Journ. geol. Soc. **64**. **1908**. 363—383. Taf. 44.

Howe, E.: Geology of the Isthmus of Panama.
Amer. Journ. Sci. **26**. **1908**. 212—237.

Lee, W. T.: Notes on the lower palaeozoic rocks of central New Mexico.
Amer. Journ. Sci. **26**. **1908**. 180—186.

Matley, C. A. and **Vaughan**, A.: On the carboniferous rocks at Loughstrimy.
Quart. Journ. geol. Soc. **64**. **1908**. 413—474. Taf. 49. 50.

Meyer, H.: Geologische Untersuchungen am Nordostrande des Surettamassivs im südlichen Graubünden.
Ber. d. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. **17**. **1909**. 48 p. 7 Fig.

Naumann, E. und **Picard**, E.: Weitere Mitteilungen über das diluviale Flußnetz in Thüringen.
Jahrb. preuß. geol. Landesanst. **29**. **1908**. 566—588. Taf. 15.

Pate, W. F. and **Baßler**, R. S.: The late Niagara strata of West Tenessee.
Proceed. U. S. Nat. Mus. **34**. **1908**. 407—432.

Reiniger, H.: Das Tertiärbecken von Budweis.
Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. **58**. **1908**. 469—526. 8 Fig. Taf. 17.

Renz, C.: Über das ältere Mesozoicum Griechenlands.
C.-R. Congrès intern. géol. Mexico. **1907**. 15 p.

Rogers, A. W.: Geological Survey of parts of Vreyburg, Kuruman, Hay and Gordonia.
12th Ann. Rep. geol. Commis. Cape Town. **1907** (1908). 11—122. 13 Fig. 2 K.

Simionescu, J.: Über das Vorkommen der Werfener Schichten in Dolrogee (Rumänien).
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1908**. 159—161.

Till, A.: Über einige geologische Exkursionen im Gebiet der Hohen Wand.
Verh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **1908**. 167—181.

Toit, A. L. du: Geological Survey of portions of Mafeking and Vreyburg.
12th Ann. Rep. geol. Commiss. Cape Town. **1907** (1908). 123—158. 3 Fig.

Toit, A. L. du: Geological Survey of portions of Hopetown, Britstown, Priesca and Hay.
12th Ann. Rep. geol. Commiss. Cape Town. **1907** (1908). 159—192. 1 Fig.

Zimmermann, E.: Das Paläozoicum bei Görlitz und die Auffindung devonischer Trilobiten daselbst.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 168—171.

Paläontologie.

Arnold, R.: Descriptions of new cretaceous and tertiary fossils from the Santa Cruz Mountains, California.
Proceed. U. S. Nat. Mus. **34**. **1908**. 345—390. Taf. 31—37.

Arnold, R.: Description of a new brittlestar from the upper miocen of the Santa Cruz Mountains, California.
Proceed. U. S. Nat. Mus. **34**. **1908**. 403—406. Taf. 40.

Bach, F.: *Mastodon*-Reste aus der Steiermark. I. Die *Mastodon*-Reste von Obertiefenbach bei Fehring.
Mitt. geol. Ges. Wien. **1**. **1908**. 22—24.

Boule, M.: Sur l'existence d'une faune et d'une flore permiennes à Madagascar.
Compt. Rend. Acad. Sc. Paris. 2 mars **1908**. 3 p.

Branson, E. B.: Notes on *Dinichthys Terrelli* Newberry with a restoration.
The Ohio Naturalist. **8**. **1908**. 363—369. 2 Fig.

Branson, E. B.: *Dinichthys intermedius* Newberry from the Huron shales.
Science. N. S. **28**. **1908**. 94 p.

Branson, E. B.: *Cladodus compressus*, a correction.
Science. N. S. **27**. **1908**. 311—312.

Cockerell, T. D. A.: Descriptions of tertiary Insects.
Amer. Journ. Sci. **27**. **1909**. 53—58.

Eastman, C. R.: Notice of a new coelacanth fish from the Iowa Kinderhook.
Journ. of Geol. **16**. **1898**. 357—362. 1 Fig.

Fraas, E.: Funde von Dinosauriern in Deutsch-Ostafrika.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 172.

Hescheler, K.: Der Riesenhirsch.
Neujahrsblatt, herausgeg. v. d. naturf. Ges. Zürich. 111. Stück. **1909**.

Leeds, E. T.: On *Metriorhynchus brachyrhynchus* Desl. from the Oxford Clay near Peterborough.
Quart. Journ. geol. Soc. **64**. **1908**. 345—357. Taf. 40 u. 41. 5 Fig.

Leriche, M.: Sur la présence du genre *Amia* dans les „Hamstead beds" (Oligocène inférieur) de l'île de Wight.
Bull. Soc. belge de Géol. etc. **22**. **1908**. 121—123. 1 Fig.

Leriche, M.: Les vertébrés du nummulitique de l'Aude (Corbières septentrionales).
Ann. de l'Univ. de Lyon. N. S. I. Sc. Fasc. 22. **1908**. 1—19. Taf. I.

Leriche, M.: Observations sur les poissons du Patagonien récemment signalés par M. Fl. Ameghino.
Ann. Soc. géol. du Nord. **36**. **1907**. 129—137.

Leriche, M.: Sur l'attribution de *Lacerta eocena* Owen de l'Eocène inférieur du Suffolk à un poisson du genre *Amia*.
Ann. Soc. géol. du Nord. **36**. **1907**. 167—169.

Lucas, F. A.: Is *Alabamornis* a bird?
Science. N. S. **27**. **1908**. 311.

Matthew, G. F.: A new genus and a new species of Silurian Fish.
Transact. R. Soc. Canada. 3. ser. **1**. **1907**. 7—9. 1 Taf.

Mayet, L.: Etude des mammifères miocènes des sables de l'Orléanais et des faluns de la Touraine.
Paris **1908**. Baillière et fils. 342 p. 100 Fig. 12 Taf.

Woodward, A. S.: On some fossil fishes discovered by Prof. Ennes de Souza in the cretaceous formation at Ilhios (State of Bahia) Brazil.
Quart. Journ. geol. Soc. **64**. **1908**. 358—362. Taf. 42. 43.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Universität Bonn.

8. Der Einfluss von Radiumstrahlen auf die Färbung von Sanidin, Zirkon und Quarz. Kristallform des Zirkons aus Sanidinit vom Laacher See.

Von **R. Brauns.**

Sanidin. Bei Untersuchung des Sanidins vom Leilenkopf hatte ich die Vermutung ausgesprochen, daß dessen braune Farbe durch Radiumemanationen hervorgerufen sein könne[1], es war mir aber nicht möglich, dies experimentell zu verfolgen, da mir kein Radiumpräparat zur Verfügung stand. Jetzt hat mir Herr Kollege Bucherer das seinige geliehen, so daß ich meine Ansicht prüfen konnte; ich erlaube mir, ihm auch an dieser Stelle dafür bestens zu danken.

Das Präparat besteht aus nur einem Milligramm Radiumfluorid, während bei den Versuchen, die K. Simon in Kiel unter meiner Leitung angestellt hat[2], 10 Milligramm Radiumbromid zur Verfügung standen. Nachdem C. Doelter aber gezeigt hat[3], daß die Ergebnisse wesentlich die gleichen sind, einerlei, ob ein ganzes Gramm oder nur wenige Milligramm Radiumsalz angewendet werden, durfte ich mit Aussicht auf Erfolg diese geringe Menge verwenden; es war nur mehr Zeit erforderlich, als bei Anwendung einer größeren Menge.

Zu der Ansicht, daß der untersuchte Sanidin durch den Einfluß von Radiumemanationen gefärbt sei, hatte mich die Beobachtung geführt, daß er in der Natur, wie die Lage der optischen Achsenebene und die Größe des Achsenwinkels beweist, hoher Temperatur ausgesetzt gewesen war, daß er seine Farbe aber schon bei niederer Temperatur verliert, also durch den gleichen Vorgang, welcher die Änderung in der Lage der optischen Achsenebene hervorgerufen hat, auch seine Farbe verloren haben mußte.

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. 1909. 1. p. 53.

[2] N. Jahrb. f. Min. etc. 1908. Beil.-Bd. XXVI. p. 249 ff.

[3] Dies. Centralbl. 1909. No. 8. p. 234 und Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien. 117. Abt. I. Dezember 1908. p. 1276.

Jetzt aber ist der Sanidin, den man noch im Tuff eingeschlossen findet, braun wie Rauchquarz, nur der frei herumliegende ist farblos. Jener ist, wie ich annehme, in diesem Tuff nach der Eruption durch Radiumemanationen braun gefärbt, der auf den Feldern frei herumliegende ist wieder ausgebleicht; ein großer, klarer Sanidin, den Pater Michael Hofmann in diesem Sommer auf einer mit mir unternommenen Exkursion an der Kappiger Ley gefunden hat, war in dem geschützten Teil hellbraun, in dem freiliegenden Teil aber farblos.

Die Versuche bestätigten meine Vermutung. Das früher durch Erhitzen farblos gewordene und seitdem unverändert gebliebene Präparat färbte sich unter dem Einfluß der Radiumstrahlen wieder ebenso braun, als es vorher gewesen war. Das benutzte Präparat war eine 25 mm lange, 8 mm breite und 2 mm dicke Platte senkrecht zur ersten Mittellinie; ich hatte sie in der Mitte durchgeschnitten, die eine Hälfte früher auf 1000° erhitzt und die farblos gewordene auf einem Objektträger mit der unverändert gelassenen aufgeklebt, so daß der bei der geringen Dicke nur schwache Unterschied in der Färbung doch deutlich zu sehen war. Der farblos gewordene Teil wurde nun direkt auf die Dose, welche das Radiumpräparat enthielt, aufgelegt und färbte sich nach wenigen Tagen innerhalb des exponierten Bezirks rauchbraun; im ganzen habe ich die Platte 3 Wochen lang exponiert, dazwischen immer ein wenig verschoben, so daß nach dieser Zeit der größere Teil wieder braun geworden war, und zwar an den lange exponierten Stellen dunkler, als das Präparat vor dem Glühen gewesen war; nur an diesen ein wenig dunkleren Flecken kann ich den vorher geglühten und danach den Radiumstrahlen ausgesetzten Teil des Präparates von dem unverändert gebliebenen Teil unterscheiden. So wie hier der durch Erhitzen entfärbte Sanidin über dem Radium wieder braun geworden ist, so ist, wie ich annehme, in der Natur der durch die vulkanische Hitze farblos gewordene Sanidin durch Radiumemanationen, welche die Ausbrüche begleiteten, nachträglich braun geworden.

Zirkon. Die Versuche von K. Simon haben ergeben, daß tasmanischer Hyacinth, der durch Erhitzen farblos geworden war, über einem Radiumpräparat (10 mg Radiumbromid) in wenigen Stunden wieder braun wird, so wie er vorher gewesen war. Ebenso habe ich feststellen können, daß der bekannte Zirkon aus der Basaltlava von Niedermendig durch Glühen seine Farbe verliert, über dem Radiumpräparat aber wieder braunrot wird; nach drei Tagen war die dem Präparat zugewendete Seite schon deutlich hell braunrot geworden. Es schien nun von Interesse, auch solche Zirkone zu untersuchen, welche von Natur nur schwach gefärbt oder farblos sind. Ich wählte dazu Zirkon aus Sanidinit vom Laacher See und farblosen Zirkon von Pfitsch. Nachdem frühere

Versuche an Quarz ergeben hatten, daß mancher Bergkristall über Radium vollkommen farblos bleibt, durch Glühen farblos gewordener Rauchquarz wieder braun, ebenso behandelter Amethyst wieder violett wird, kam es darauf an, festzustellen, wie sich von Natur farbloser oder schwach gefärbter Zirkon verhalten würde; die Versuche Simon's in Kiel konnten hierauf nicht ausgedehnt werden, weil von Natur farbloser Zirkon nicht zur Verfügung stand.

In den Sanidiniten des Laacher Sees kommt makroskopischer Zirkon in zweierlei verschiedener Weise vor, am häufigsten, aber immer noch selten, in Drusenräumen aufgewachsen, seltener in Sanidinit eingewachsen. Der aufgewachsene Zirkon bildet in der Regel kleine, dünne, vorherrschend prismatisch ausgebildete Kristalle, mit den Flächen ∞P (110) und P (111); in der Regel bleibt die Dicke des Prisma unter einem Millimeter bei einer Länge von 2—4 Millimeter. In der Sammlung des Klosters Maria Laach befindet sich jedoch ein aufgewachsener weißer Zirkon in grobkörnigem Sanidinit, dessen Prisma eine Dicke von 6 mm besitzt, während die Höhe des ganzen Kristalls 7 mm erreicht. Der Kristall besitzt also gedrungen prismatische Form, die ich sonst an aufgewachsenen Kristallen vom Laacher See nicht beobachtet habe. Selten treten zu diesen noch andere Flächen hinzu, eine steilere Pyramide, das Prisma der zweiten Stellung und am seltensten eine achtseitige Pyramide. Ein solcher, zugleich durch seine Größe ausgezeichneter Kristall befindet sich in der hiesigen Universitätssammlung; bei einer Dicke von $1\frac{1}{2}$ mm erreicht er eine Länge von $7\frac{1}{2}$ mm und ist begrenzt von ∞P (110), P (111) und einem Dioktaeder; auf der gedruckten Krantz'schen Originaletikette ist mit Handschrift, offenbar durch G. vom Rath, hinzugefügt: „Hauptoktaeder (a : a : c), Prisma (a : a : ∞c), Dioktaeder (a : $\frac{1}{3}$ a : c).“ An einem Zirkon vom Laacher See hat früher[1] G. vom Rath „sämtliche Endkantenwinkel des Oktaeders und die Kombinationskanten zwischen den Oktaeder- und den Flächen des ersten Prismas gemessen. Diese Winkel stimmen unter sich und mit den von Miller aufgenommenen Werten bis auf unmerkliche Beobachtungsdifferenzen überein. Der erstere Winkel beträgt $123^0\,19'$, der letztere $132^0\,10'$.“ Auf die Messung des Dioktaeders an dem erwähnten Kristall muß ich verzichten, da ich den einzigen Kristall nicht herausbrechen mag. Daß aber tatsächlich dem Dioktaeder das angegebene Zeichen zukommt, darf man nach den Messungen an dem gleich zu erwähnenden eingewachsenen Zirkon aus Sanidinit mit Bestimmtheit annehmen; es ist ja auch das am Zirkon häufigste Dioktaeder. Übrigens habe ich kürzlich einige, in der Basaltlava von Niedermendig eingewachsene rote, langprismatische Zirkonkristalle gesammelt, die ebenfalls außer von dem Prisma und der Pyramide von einem

[1] G. vom Rath, Skizzen aus dem vulkanischen Gebiete des Niederrheins. 2. Fortsetzung. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 16. p. 84. 1864.

Dioktaeder begrenzt sind; die Flächen sind aber gerundet, so daß hier eine Messung nicht angebracht ist.

Die Farbe des in den Drusenräumen des Sanidinits aufgewachsenen Zirkons ist bekanntlich sehr empfindlich gegen Belichtung; in dem Moment, wo ein Auswürfling zerschlagen wird, sind die Kristalle fleisch- bis rosenrot, am Licht verblassen sie schnell und werden farblos bis grau.

Über dem Radiumpräparat wurde ein kürzlich (von stud. S. Martius) gefundener, gegen Licht geschützt gewesener, daher in der Farbe noch unveränderter Zirkon dunkler; er hat im ganzen 17 Tage über dem Präparat gelegen und ist hierbei erheblich dunkler, ziegelrot bis braunrot geworden. Ein anderer Zirkon, der an dem Licht seine Farbe verloren hatte, gewann sie über dem Radiumpräparat in 4 Tagen wieder; seine Färbung war hiernach der des frischen, ungebleichten Zirkons völlig gleich. Zunächst färbt sich die Fläche, mit der Zirkon über dem Radiumpräparat aufliegt, nach einiger Zeit auch die gegenüberliegende; will man gleichmäßige Färbung erzielen, so muß man den Kristall öfters umwenden. Nach längerem Liegen wurde der Kristall ebenfalls braunrot. Dichroismus konnte ich an ihm nicht wahrnehmen. Man hat also in der Bestrahlung durch Radium ein bequemes Mittel, ausgebleichten Zirkonen vom Laacher See ihre ursprüngliche Farbe wieder zu geben. Man braucht dazu die Kristalle nicht abzulösen, um sie auf die Dose, welche das Radiumpräparat enthält, zu legen, sondern würde die umgedrehte Dose über die zirkonhaltige Druse legen können. Vielleicht würde durch die hierdurch bedingte, etwas größere Entfernung der Zirkonkristalle von dem Radiumpräparat noch gleichmäßigere Färbung erreicht werden, als bei der umgekehrten Lage, wo der Zirkonkristall direkt auf dem Glimmerdeckel der Dose aufliegt.

Große, in Sanidinit eingewachsene Zirkonkristalle vom Laacher See sind selten[1]; mir liegt nur eine Stufe von 10 : 7 cm Größe vor, die freilich mit Zirkon ganz gespickt ist. Der größte mißt in Breite, Dicke und Höhe ca. 5 mm. Die Kristalle sind begrenzt von der Pyramide P (111), welche den Habitus bedingt, dem Prisma erster und zweiter Stellung, ∞P (110) und ∞P∞ (100), einer sehr schmalen, steileren Pyramide, die ich zu 2P (221), und kleinen Flächen eines Dioktaeders, das ich zu 3P3 (311) bestimmt habe. Ich habe gemessen:

			Berechnete Werte: (aus Hintze, Handbuch p. 1628)
P	(111) : P	(1$\bar{1}$1) = 56° 40′ 30″	56° 40′ 30″
P	(111) : P	(11$\bar{1}$) = 95 44 —	95 40 —
∞P	(110) : 2P	(221) = 29 — —	28 54 —
∞P∞	(100) : 3P3	(311) = 31 44 —	31 43 —

[1] Mikroskopisch kleine, eingewachsene Zirkonkristalle sind in den Auswürflingen sehr häufig.

Die Fläche 2P war nur durch Schimmermessung zu bestimmen; die Reflexe von P waren scharf und einfach, die von $\infty P\infty$ und 3P3 schwach, aber einfach. Zur Messung wurde das Okular δ mit der Aufsatzlupe benutzt. An manchen Kristallen scheint auch $P\infty$ (101) aufzutreten, als sehr schmale Abstumpfung der Flächen von P. Nach dem, was ich mit der Lupe sehen kann, würde ich hieran nicht zweifeln, einen Reflex habe ich aber nicht bekommen. Die Flächen von $\infty P\infty$ geben nur wenn sie klein sind einfachen Reflex; die größeren Flächen dieser Form sind runzelig, wie an den Zirkonkristallen anderer Fundorte.

Über dem Radiumpräparat nahm der Teil, der direkt darüber lag, binnen 9 Tagen gelbrote Farbe an; da nur ein kleiner Teil des 4 mm breiten Kristalles direkt über dem Präparat liegen konnte, entstand in dem sonst farblosen Kristall ein gelbroter Flecken. Nach mehrmaligem Verschieben und Umwendung wurde der Kristall gelbrot, aber nicht so gleichmäßig wie die kleinen aufgewachsenen Kristalle, weil eine gleichmäßige Bestrahlung wegen seiner Größe nicht zu erreichen war. Im Dunkeln war schwaches Phosphoreszieren bemerkbar.

Anders als diese Zirkone verhält sich der farblose von Pfitsch. Obwohl ein Kristall 10 Tage direkt über dem Radiumpräparat und 7 Wochen lang auf der Glimmerplatte gelegen hatte, welche die das Radiumpräparat enthaltende Kapsel schließt, nahm er keine Spur von Färbung an; gleichwohl phosphoresziert auch er im Dunklen.

Soweit ich nach meinem Gedächtnis vergleichen kann, phosphoreszieren beide Zirkonvorkommnisse schwächer als der tasmanische, den ich in Kiel beobachtet habe. Ich möchte aber glauben, daß dies weniger am Zirkon liege als daran, daß das Radiumpräparat, das mir jetzt zur Verfügung steht, um vieles schwächer ist (1 mg gegen 10 mg) als das, welches wir in Kiel benutzen konnten (im Besitze von Herrn Professor Harries).

Hält man die vorstehend mitgeteilten Beobachtungen zusammen, daß der durch Erhitzen farblos gewordene, von Natur braune tasmanische Zirkon über Radium wieder braun, der durch Erhitzen entfärbte Zirkon aus der Basaltlava von Niedermendig ebenfalls wieder braunrot, der durch Belichtung entfärbte hellrote Zirkon vom Laacher See über Radium wieder hellrot wird, der von Natur farblose Zirkon von Pfitsch aber über Radium farblos bleibt, daß ebenso der farblose Bergkristall über Radium farblos bleibt[1], während der durch Glühen farblos gewordene Rauchquarz über Radium wieder braun, der durch Glühen farblos gewordene Amethyst wieder violett wird, so wird man zu

[1] D. Berthelot, Compt. rend. 1907. 145. 818. Bergkristall von La Gardette (Isère). Auch weißer Flußspat färbt sich nicht.

der Ansicht geführt, daß in den gefärbten Varietäten eines Minerals ein ihm fremder Stoff enthalten ist, welcher durch Radiumemanationen in einen solchen Zustand versetzt wird, daß er dem Mineral dilute Färbung zu verleihen vermag. Man wird auch weiter annehmen müssen, daß dieser Stoff in den verschieden gefärbten Varietäten eines Minerals nach Menge oder Art nicht gleich ist; nur in wenigen Fällen scheint die Qualität der Farbe von der Intensität und Dauer der Bestrahlung abzuhängen, es liegen hierüber jedoch bis jetzt zu wenig Untersuchungen vor, als daß eine allgemein gültige Regel aufgestellt werden könnte. Für die von Natur gefärbten Varietäten eines an sich farblosen Minerals wäre weiter anzunehmen, daß es in der Natur Radiumemanationen ausgesetzt war, welche in ihm die Farbe hervorgerufen haben. Für die in vulkanischen Gesteinen vorkommenden Mineralien, wie Zirkon in der Basaltlava und im Sanidinit des Laacher Sees, ist diese Annahme ohne weiteres zulässig, da nach vulkanischen Eruptionen kräftige Radiumemanationen auftreten; dieselbe Annahme darf für Mineralien in Tiefengesteinen[1] gelten, und für solche, welche, wie Rauchtopas, aus wässerigen Lösungen gebildet sind, nicht von der Hand gewiesen werden, da radiumhaltige Quellen als allgemein verbreitet nachgewiesen sind.

Ich habe diese Ansicht vor einiger Zeit an anderer Stelle ausgesprochen[2]; durch die hier mitgeteilten Beobachtungen dürfte sie eine weitere Bestätigung erhalten haben. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung versprechen sicheren Erfolg, und wer von den Fachgenossen in dem glücklichen Besitz von einigen Milligramm Radiumsalzes ist, sollte nicht zögern, es zu Versuchen über die Färbung von Mineralien zu benutzen.

Bezüglich des Rauchquarzes möchte ich noch auf eins hinweisen. J. Koenigsberger hat in seiner lehrreichen und mustergültigen Abhandlung über die Minerallagerstätten im Biotitprotogin des Aarmassivs[3] die obere Grenze (300°) der Temperatur, bei der die Mineralien der Drusenräume sich gebildet haben, aus der Entfärbungstemperatur (295°) des Rauchquarzes[4] bestimmt, die auch bei dem Druck des gesättigten Wasserdampfes unter 350° liegt. Es wird hierbei stillschweigend vorausgesetzt, daß der Rauchquarz seine Farbe bei seiner Entstehung angenommen habe, was in diesem Falle wohl auch wahrscheinlich, aber doch nicht

[1] Vergl. u. a. Strutt, Neues Jahrb. f. Min. etc. 1907. II. -398-. Louderback, Ebenda 1909. I. -48-.

[2] R. Brauns, Die Färbung der Mineralien und ihre wahrscheinlichen Ursachen. „Aus der Natur." III. Jahrg. 1907/08. Heft 24. p. 742. Vergl. auch den von mir formulierten Schluß in der Arbeit von K. Simon. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd XXVI. p. 294.

[3] N. Jahrb. f. Min. etc. XIV. Beil.-Bd. p. 109. 1901.

[4] Vergl. N. Jahrb. 1900. II. -345- und die Arbeit von K. Simon.

notwendig ist. Wenn er von Anfang seiner Entstehung an den Stoff enthält, der ihm unter Einwirkung von Radiumstrahlen die Farbe verleihen kann, so kann er die Farbe ganz wohl auch erst später und bei niederer Temperatur angenommen haben, während er selbst auch einer seine Entfärbungstemperatur übersteigenden Temperatur ausgesetzt gewesen sein könnte. Dies scheint nun z. B. geradezu notwendig für den Rauchquarz, der im Basalt des Finkenberg bei Bonn eingeschlossen vorkommt. Auch dieser verliert durch Erhitzen seine Farbe und müßte farblos sein, wenn er so wäre, wie er durch die Hitzewirkung des Basaltes allein hätte werden müssen. Aus dem Umstand, daß er doch als Rauchquarz im Basalt steckt, schließe ich, daß er nach der Eruption und Abkühlung des Basaltes durch Radiumemanationen die braune Farbe angenommen hat.

J. Koenigsberger teilt ferner mit, daß die Intensität der Färbung des Rauchquarzes in den Gesteinen der Zentralalpen von der Höhe der Fundorte über dem Meere abhänge. Bis zu einer Höhe von 1400 m ist im westlichen Teil des von ihm untersuchten Gebietes des Protogins der Quarz farblos: von 1500 m etwa wird eine Färbung bemerkbar, bei 1800 m erscheint der Quarz deutlich braun. In einer Höhe von 2300 m beginnt der eigentliche Rauchquarz aufzutreten, von 2900 m an finden wir den dunklen Morion. Koenigsberger fährt dann fort: „Eine Erklärung dieser Tatsache ist schwierig. Das Temperaturintervall der Auskrisallisation des Quarzes war an allen Punkten das gleiche, unter 280°; wäre dies nicht der Fall, und wäre eine Verschiedenheit jener Temperatur die Ursache der Erscheinung, so müßten auch die äußeren Schichten der Rauchquarze intensiver gefärbt sein als die inneren, und das ist nicht der Fall. Möglicherweise kommt hier die Temperatur der Lösung von der Auskristallisation in Frage. Es wäre denkbar, daß das färbende Medium auch im gelösten Zustand über einer bestimmten Temperatur (vielleicht 350°) nicht mehr existenzfähig sei und man würde annehmen müssen, daß tiefer im Gestein die Erhitzung höher stieg als in den oberen Lagen."

Nach unseren Erfahrungen dürfen wir annehmen, daß der Rauchquarz durch einen uns unbekannten Stoff, den er in fester Lösung enthält, zur Färbung prädisponiert ist und daß durch den Einfluß von Radiumstrahlen die Farbe hervorgerufen wird. Wir wissen ferner aus den Versuchen von C. Doelter, daß die Intensität der Färbung mit der Intensität der Bestrahlung steigt, daß ein von Natur nur schwach brauner Rauchquarz über einem Gramm Radiumsalz dunkelbraun wird, daß ferner diese ungewöhnlich starke Intensität der Bestrahlung in ihrer Wirkung durch schwächere, aber entsprechend länger dauernde Bestrahlung völlig ersetzt werden kann. Nach diesen Erfahrungen erklären wir die Beobachtungen Koenigsberger's durch die Annahme, daß die Radium-

emanationen mit der Höhe im Gestein wirksamer wurden, sei es, daß sie infolge Zunahme der Lösungen an radioaktiven Substanzen intensiver wurden, sei es, daß sie infolge niederer Temperatur in den höheren Regionen kräftigere Färbung erzeugten, als in den tieferen heißeren Regionen. Es wäre interessant, die Bergkristalle und hellen Rauchquarze dieses von Koenigsberger untersuchten Vorkommens auf ihr Verhalten gegen Radiumstrahlen zu prüfen; ob der Bergkristall unter ihrer Einwirkung farblos bleibt oder braun wird [1], und ob der licht gefärbte Rauchquarz dunkler wird. Bliebe der Bergkristall farblos, so würde daraus zu folgern sein, daß ihm der Stoff, welcher den Quarz unter dem Einfluß von Radiumstrahlen braun färbt, fehlt. Würde er dagegen braun werden, so enthielte er diesen Stoff; die Radiumstrahlen wären aber in der Natur bei ihm nicht wirksam geworden, vielleicht weil in seinem Verbreitungsbezirk die Temperatur über der Entfärbungstemperatur lag, oder vielleicht weil die Emanationen bei dieser hohen Temperatur zu schwach waren. Hieraus ginge weiter hervor, daß die Radiumemanationen nach der Entstehung des Bergkristalls nicht mehr wirksam waren, daß also auch der Rauchquarz während seiner Entstehung die braune Farbe angenommen hätte.

Thermische Analyse des Systems K_2SO_4 — KF.

Von **B. Karandéeff** aus Moskau.

(Mit 3 Textfiguren.)

Die in letzten Jahren über das Verhalten gemischter Schmelzen verschiedener Salze bei höheren Temperaturen ausgeführten Untersuchungen haben ergeben, daß die Fähigkeit, Mischkristalle und Doppelsalze zu bilden, in weitgehendem Maße von Druck und Temperatur abhängt. Es genügt hier der Hinweis auf das Verhalten der Mischungen von Haloidsalzen und Sulfaten von K und Na, die früher als nicht isomorph betrachtet wurden, jedoch bei höheren Temperaturen eine stetige Reihe von Mischkristallen bilden [2]. Zu erwähnen sind auch die eigenartigen Erscheinungen, daß die Sulfate und Nitrate von Metallen der ersten Gruppe bei höheren Tem-

---

[1] Mancher Bergkristall bleibt farblos, anderer wird schwach braun. Vergl. D. Berthelot, Compt. rend. 1907. **145**. 818 und C. Doelter, Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Cl. Bd. CXVII. Abt. I. Dezember 1908. p. 1285 (11 des Sep.-Abz.).

[2] Kurnakow und Žemczužnyi, Journ. de la Soc. phys.-chim. russe. **37**. 230. 1905. Zeitschr. f. anorg. Chem. **52**. 186. 1907. — R. Nacken, N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXIV. 1. 1907.

peraturen Verbindungen bilden, die nur innerhalb eines Temperaturintervalles bestandfähig sind und bei Abkühlung zerfallen [1].

Von diesem Standpunkt scheint es interessant zu sein, die Systeme zu untersuchen, die aus Salzen von Metallen der ersten

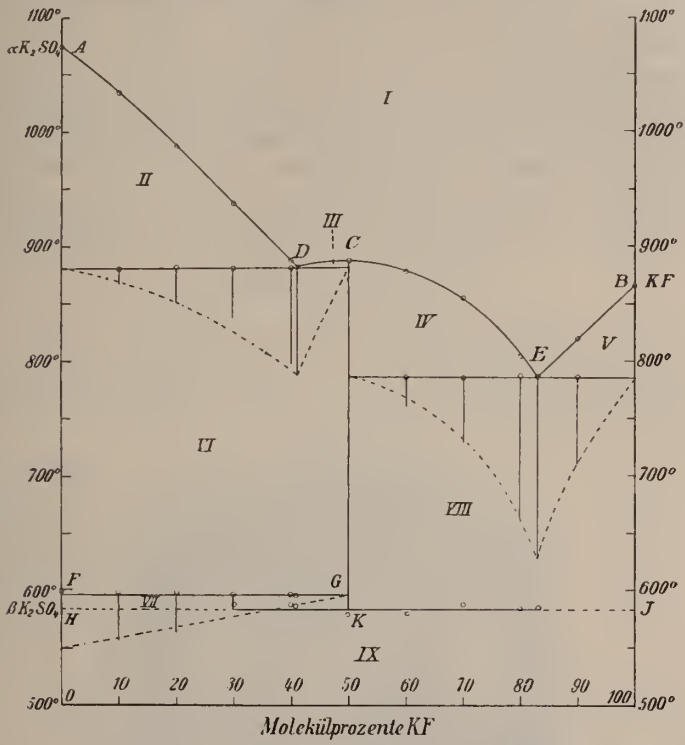


Fig. 1. Temperatur-Konzentrationsdiagramm des Systems $K_2SO_4 - KF$.

I. Existenzgebiet homogener flüssiger Schmelzen.
II. Gleichgewichtsgebiet von Schmelzen und α-K_2SO_4.
III. IV. „ „ „ „ $K_2SO_4 . KF$.
V. „ „ „ „ KF.
VI. Existenzgebiet von Gemengen α-$K_2SO_4 + K_2SO_4 . KF$.
VII. „ „ „ β-$K_2SO_4 + K_2SO_4 . KF$.
VIII. „ „ „ $K_2SO_4 . KF + KF$.
IX. „ „ „ β-$K_2SO_4 + KF$.

Gruppe mit verschiedenen Säuren bestehen. In dieser Notiz sind zunächst die Ergebnisse der Untersuchung des Systems $K_2SO_4 - KF$ dargestellt.

[1] R. Nacken, l. c. — J. van Eyk, Zeitschr. f. phys. Chem. **51**. 726. 1905.

Die Komponenten KF und K_2SO_4 und die aus ihnen hergestellten Mischungen verschiedener Zusammensetzung wurden im Platintiegel geschmolzen[1] und ihre Abkühlung unter beständigem Rühren mittels eines Thermoelements (Pt — Pt Rh) und eines Zeiger-Galvanometers nach Deprez-d'Arsonval von Siemens & Halske verfolgt. Die Angaben des Thermoelements wurden nach der Erstarrungstemperatur (630°) von chemisch reinem Antimon von Kahlbaum korrigiert. Die aus den Abkühlungskurven ermittelten Werte für Erstarrung und Umwandlung sind in der Tabelle vereinigt und durch das Temperaturkonzentrationsdiagramm (Fig. 1) anschaulich gemacht. Die Dauer der eutektischen Haltepunkte sind auf 30 g der Schmelze berechnet.

Die Erstarrungstemperaturen[2] der reinen Komponenten wurden bestimmt für

K_2SO_4 zu 1074° und für
KF zu 867°.

Als Umwandlungspunkt des K_2SO_4 wurde im Mittel 599° gefunden[2].

Temperatur-Konzentrationsdiagramm des Systems K_2SO_4 — KF.

Molekül % KF	Gewichts-% KF	Beginn der Erstarrung	Eutektische Kristallisation	Zeitdauer der eutektischen Kristallisation	Umwandlungs-Temperatur von K_2SO_4	Zersetzungs-Temperatur des Doppelsalzes	Zeitdauer der Umwandlung von K_2SO_4
0	0	1074° A	—	(110) Sek.	599° F	—	140 Sek.
10	3,6	1034	880°	28	598	—	125
20	7,7	987	882	72	599	—	112
30	12,5	938	881	120	596	588°	42
40	18,2	887	882	246	596	588	10
41	18,7	883 D	883	278	595	586	10
50	25,0	887 C	—	(234)	—	578 K	—
60	33,3	878	786	92	—	578	—
70	43,7	855	786	176	—	587	—
80	57,1	804	789	377	—	584	—
83	62,1	788 E	788	480	—	585	—
90	75,2	819	786	225	—	—	—
100	100	867 B	—	(330)	—	—	—

[1] Der dafür benutzte Ofen ist von Nacken (l. c.) beschrieben.

[2] Vergl. die von anderen Autoren ermittelten Werte, sowie die betreffende Literatur: Handbuch d. anorg. Chemie. Herausg. von Abegg & Auerbach. II. 1908. 341 u. 377. Außerdem R. Nacken (l. c.) und Kurnakow u. Zemczużnyi, Zeitschr. f. anorg. Chem. **52**. 186. 1907.

Die Erstarrungskurven ADCEB.

Das Existenzgebiet I der in allen Verhältnissen mischbaren Schmelzen wird durch die Erstarrungskurve ADCEB begrenzt, die durch die eutektischen Punkte D bei 883° und E bei 788° in drei Zweige zerlegt wird. Längs AD scheidet sich α-K_2SO_4 ab, längs BE Kaliumfluorid. Der Zweig DCE besitzt ein Maximum C bei 887°, dessen Lage einer Schmelze mit 50 Mol.-Proz. Kaliumfluorid entspricht. Hieraus geht hervor, daß sich auf DC und CE bei der Erstarrung ein Doppelsalz abscheidet, dem die Formel $KF \cdot K_2SO_4$ zukommt. Es entspricht also die Erstarrungskurve dem Falle, wo die Komponenten in flüssigem Zustande vollkommen mischbar sind, bei der Erstarrung sich jedoch vollständig unter Bildung eines Doppelsalzes entmischen. Die Gebiete VI und VIII stellen Felder dar, in denen Doppelsalz in Gemengen neben α-K_2SO_4 bezw. neben KF besteht.

Das Doppelsalz $K_2SO_4 \cdot KF$.

Die Erstarrungskurven von Schmelzen dieser Zusammensetzung zeigen Haltepunkte bei 887° (C); der weitere Verlauf ist stetig

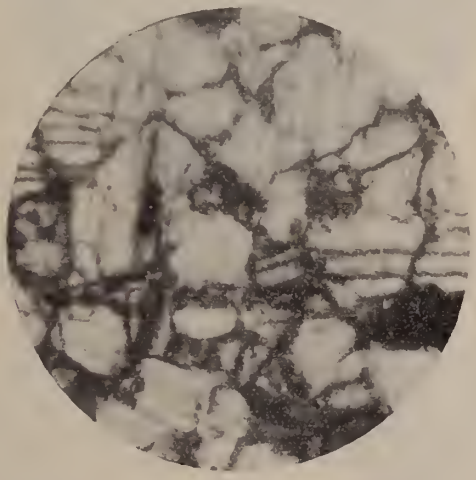


Fig. 2. Dünnschliff einer geschmolzenen Mischung aus 50 Mol.-Proz. K_2SO_4 und 50 Mol.-Proz. KF. Gekr. Nicols. Vergr. 85. K_2SO_4 und KF bilden ein Doppelsalz von der Zusammensetzung $K_2SO_4 \cdot KF$, das nur im Temperaturintervall 887° (Erstarrungspunkt) bis 578° beständig ist. Unterhalb dieser Temperatur zerfällt die Verbindung in ihre Komponenten. In der Figur ist K_2SO_4 durch seine Doppelbrechung und seine typische Lamellierung (siehe Fig. 3) deutlich neben dem isotropen KF zu erkennen.

bis 578° (K), wo ein schwacher, aber in jedem Falle bemerkbarer Knick auftritt. Bis ca. 70° verlaufen die Kurven wieder stetig.

Der Knick bei 578° kann entweder durch eine Umwandlung oder durch Zersetzung des Doppelsalzes in seine Komponenten hervorgerufen sein. Das trübe, porzellanartige Aussehen der abgekühlten Schmelze zeigt ebenfalls, daß das aus dem Schmelzfluß gebildete Doppelsalz bei niedrigeren Temperaturen eine Veränderung erleidet.

Die Vermutung, daß sich das Doppelsalz in seine Komponenten zersetzt, gewinnt an Wahrscheinlichkeit durch die Beobachtung, daß Dünnschliffe der entsprechenden Mischung (s. Fig. 2) deutlich aus zwei Bestandteilen aufgebaut sind, von denen der überwiegende, dem reinen K_2SO_4 (Fig. 3) ganz ähnlich, durch Doppelbrechung

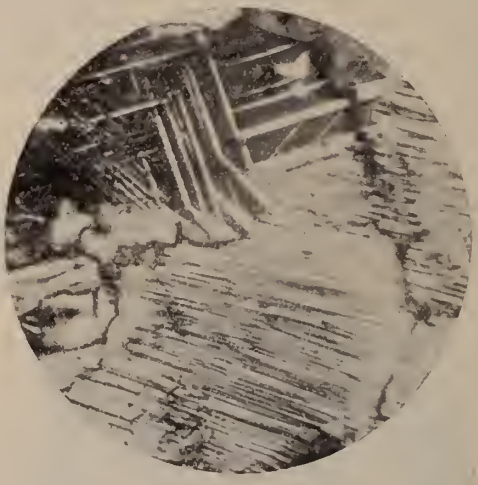


Fig. 3. Dünnschliff von geschmolzenem Kaliumsulfat Gekr. Nicols. Vergr. 75. Die Figur zeigt deutlich die typische Lamellarstruktur, die infolge der Umwandlung bei 599° auftritt.

und durch viele Zwillingslamellen kenntlich ist. Der andere Teil ist einfachbrechend. Die Schmelze zerfließt allmählich an der Luft, wie das reine Kaliumfluorid.

Schließlich blieben Versuche, das Doppelsalz aus gemischten wässerigen Lösungen im Thermostaten bei 55—58° C kristallisiert zu erhalten, erfolglos.

Daraus folgt, daß das Doppelsalz nur zwischen 887° und 578° beständig ist; bei niedrigeren Temperaturen zersetzt es sich in seine Komponenten. Analoge Fälle bieten das Doppelsalz $TlNO_3 . AgNO_3$ vermutlich (J. v. Eyk, l. c.) und die Doppelsalze $2Li_2SO_4 . 3Na_2SO_4$ und $2Li_2SO_4 . 3Ag_2SO_4$ (R. Nacken, l. c.)[1].

[1] Wahrscheinlich hängt die Unbeständigkeit des Doppelsalzes $K_2SO_4 . KF$ von der Umwandlung des K_2SO_4 bei 599° ab. Das schwach ausgeprägte Maximum (C) weist vielleicht auch auf diese Unbeständigkeit hin.

Die Umwandlungsgrade FG.

Die bei der Umwandlungstemperatur des reinen Kaliumsulfats bei 599° verlaufende Gerade FG bestätigt, daß Mischfähigkeit zwischen α-Kaliumsulfat und Doppelsalz nicht vorliegt. Unterhalb FG liegt das Existenzfeld VII für Gemenge β-K_2SO_4 + $KF.K_2SO_4$.

Die Zersetzungsgerade HKJ.

Die der Zersetzungstemperatur des Doppelsalzes entsprechenden Knicke sind auf den Abkühlungskurven nur undeutlich ausgeprägt. Sie beginnen erst bemerkbar zu werden auf der Kurve, die einer Mischung von 30 Mol.-Proz. KF entspricht und sind bei Schmelzen, die mehr als 83 Mol.-Proz. KF enthalten, schon nicht mehr wahrzunehmen. Die Wärmetönung, welche die Zersetzung begleitet, ist zu gering, um die Zeitdauer der Haltepunkte zu bestimmen. Auch infolge des Zerfließens der Schmelze ist es nicht gelungen, die Zersetzungstemperatur auf optischem Wege näher zu bestimmen.

Herrn Prof. Th. Liebisch, auf dessen Anregung ich diese Arbeit unternahm, und Herrn Dr. R. Nacken, der mir bei ihrer Ausführung stets hilfreich zur Seite stand und mir wertvolle Förderung angedeihen ließ, spreche ich hiermit meinen herzlichen Dank aus.

Min.-petrogr. Inst. d. Universität Berlin, August 1909.

Ein Beitrag zur Kenntnis der Stufe des Ammonites (Stephanoceras) Blagdeni.

Von Bergassessor **F. Baum**, Dortmund.

Unter dem Namen „Bruchfeld von Zabern“ faßt man das mesozoische Hügelland zusammen, das sich östlich von der Stadt Zabern in Unter-Elsaß ausdehnt und in der Grabenversenkung des Rheins eine Ausbuchtung nach Westen bildet. Hervorragende Punkte in diesem Bruchfeld sind der kleine und große Bastberg bei Buchsweiler in Höhe von 326 und 324 m über NN. Beide liegen in der Grabenversenkung des Rheins, etwa 4 km östlicher Richtung vom Buntsandstein der Vogesen.

Durch das Zusammentreffen der Vogesen als Gebirge mit dem Bruchfeld von Zabern als Hügelland wird die Gegend nach ihrer Oberflächengestaltung und ihrem geologischen Aufbau in zwei charakteristische, wesentlich voneinander verschiedene Teile getrennt. Am Aufbau der Vogesen beteiligen hier sich ausschließlich Schichten des Buntsandsteins, während die Zusammensetzung des

Hügellandes durch Schichten der Trias- und Juraformation, die allerdings in vielen Teilen von jüngeren Ablagerungen überdeckt worden sind, bewirkt wurde. Die Bastberge gehören bei muldenförmiger Ablagerung in geologischem Sinne einem Graben an. Dies erscheint bei der beherrschenden Lage der Berge widersinnig. Doch zeigt ein durch den kleinen und großen Bastberg gelegtes Profil das tatsächliche Vorhandensein eines Grabens. Die gleiche Erscheinung trifft man bei der Minversheimer Kuppe, einer Erhebung bei dem Dorfe Minversheim in Lothringen, die ebenso wie die Kuppe des kleinen Bastberges aus Hauptoolith besteht. Hier wie dort hat bei muldenförmiger Ablagerung ein Absinken des Hauptooliths nach dem Inneren der Mulde stattgefunden. In den entstandenen Gräben war der Hauptoolith besser gegen die Abtragung geschützt, als in den höher liegenden Teilen, in denen er zunächst abgewaschen wurde. Nachdem diese Teile der Abtragung anheimgefallen waren, lag naturgemäß der Hauptoolith der Gräben in einem Niveau mit den älteren, weicheren und der Zersetzung und Abtragung schneller anheimfallenden Teilen. Letztere wurden rascher abgetragen als der Hauptoolith, dem durch seine größere Festigkeit eine beherrschende Stellung gesichert blieb [1].

Der kleine Bastberg gehört zum Verbreitungsgebiet des Doggers, und zwar sind an seinem Aufbau Schichten des oberen und mittleren Doggers beteiligt. Die mesozoischen Ablagerungen in unmittelbarer Nähe der Bastberge, wie überhaupt die Ablagerungen innerhalb des Zaberner Bruchfeldes bestehen in der Hauptsache aus Schichten der Trias- und Juraformation, die allerdings teilweise von jüngeren Bildungen überdeckt sind.

An dem geologischen Aufbau des kleinen Bastberges beteiligen sich ausschließlich Schichten des braunen Jura, und zwar sind Schichten des oberen und mittleren braunen Jura zur Ablagerung gelangt. Die Kuppe des Berges bilden die harten, oolithischen Kalke des Hauptooliths — Hauptrogensteins —, der hier nach VAN WERVEKE eine Mächtigkeit von etwa 35 m erreicht. In einzelnen Steingruben am Bastberge, wo der dickbankige, fast reine Kalk gewonnen wird, läßt sich das Einfallen der Schichten mit etwa 12° nach Osten ziemlich genau feststellen. Die Kalke besitzen eine ockergelbe Farbe und sind vorwiegend aus Oolithkörnern aufgebaut.

Die Schichten des mittleren Doggers, soweit sie sich am Aufbau des kleinen Bastberges beteiligen, bestehen in ihrem oberen Teil aus Kalken und Tonmergeln, und entsprechen der Stufe des *Ammonites Blagdeni*. In ihrem mittleren Teile bestehen sie wesentlich aus Mergeln, entsprechend den schwäbischen *Giganteus*-Mergeln,

[1] Vergl. Erläuterungen zu Blatt Buchsweiler von L. VAN WERVEKE p. 3 Abs. 1.

und in ihrem unteren Teile den Schichten mit *Ammonites Humphriesi* und *Sauzei*, aus Kalken. Die Schichten des mittleren Doggers erreichen nach VAN WERVEKE am kleinen Bastberge eine Mächtigkeit von etwa 46 m. Die 46 m verteilen sich auf die *Blagdeni*-Schichten mit etwa 10 m, auf die *Giganteus*-Mergel mit etwa 12 m und auf die Schichten mit *Steph. Humphriesi* und *Sauzei* mit etwa 24 m.

Aufschlüsse der *Blagdeni*-Schichten in Elsaß-Lothringen sind nicht selten. Wir finden solche auf der Minversheimer Kuppe, am Wolxheimer Horn, bei Pfaffenhofen, Dahlenheim, Ettendorf und Danendorf, nirgends aber sind die *Blagdeni*-Schichten auch nur annähernd so günstig aufgeschlossen, wie hier am kleinen Bastberg bei Buchsweiler.

Der Aufschluß hat sich erst allmählich gebildet. Oberhalb der Weinberge von Griesbach werden zum Mergeln der Reben, mit denen der nordwestliche und südliche Abhang des kleinen Bastberges bewachsen ist, tonige und knollig zerfallene Kalke und Mergel gewonnen. Durch die Entnahme jener Kalke und Mergeltone hat sich mit der Zeit ein Aufschluß gebildet, der die *Blagdeni*-Schichten auf eine Erstreckung von etwa 1200 m frei gelegt hat. Dieser Aufschluß zieht sich am oberen Rande der Weinberge hin, sanft absteigend und dadurch die *Blagdeni*-Schichten in ihren wesentlichen Bestandteilen durchfahrend, bis zu dem Fußwege, der von Griesbach nach Imbsheim führt[1].

Der Aufschluß am kleinen Bastberge ist von VAN WERVEKE als „Kalke und Mergel von Griesbach" bezeichnet worden.

Die Streichrichtung der *Blagdeni*-Schichten läßt sich nicht mit absoluter Genauigkeit wegen Mangels fester Bänke bestimmen; man wird aber wohl nicht fehlgehen, wenn man ein südwest-nordöstliches Streichen annimmt, dasselbe Streichen, welches in dem aufgelagerten Hauptoolith mit Sicherheit festgestellt worden ist. Das zu beobachtende Einfallen ist ziemlich flach; die Schichten fallen mit etwa 10—12° östlicher Richtung der Stadt Buchsweiler zu.

Die Begrenzung der *Blagdeni*-Schichten gegen den auflagernden Hauptoolith ist leicht zu erkennen, die hellgrauen Mergeltone und Kalke der *Blagdeni*-Schichten heben sich deutlich von den härteren ockergelben, oolithischen Kalken des Hauptooliths ab. Schwieriger ist schon die Begrenzung mit den tiefer liegenden Schichten, den *Giganteus*-Mergeln, die infolge Überschüttung durch höhere Schichten und infolge der Bepflanzung mit Rebstöcken verhüllt werden. Künstliche Versuchsgrabungen führten nur teilweise zum Ziele. In einem derartigen künstlichen Aufschlusse, auf den später näher eingegangen werden soll, wurde unter hellgrauen Mergeln, welche zweifellos der *Blagdeni*-Schicht angehörten, dunkelgrau und dunkel-

[1] Vergl. E. W. BENECKE, E. SCHUHMACHER, L. VAN WERVEKE. Geologischer Führer durch das Elsaß. p. 38.

blau gefärbte Mergel angetroffen, die augenscheinlich nicht mehr Teile der *Blagdeni*-Stufe waren. Diese dunkeln Mergel sind wohl als die den *Blagdeni*-Schichten untergelagerten *Giganteus*-Mergel anzusprechen, die sich trotz ihrer nicht unbedeutenden Mächtigkeit von 12 m vollständig der Beobachtung an der Oberfläche entziehen.

Unter den *Giganteus*-Mergeln am kleinen Bastberge liegen gut aufgeschlossen die durch Eisenoxydhydrat braun gefärbten Kalkoolithe der Schichten mit *Ammonites Humphriesi* und *Sauzei*, deren Begrenzung mit den aufruhenden *Giganteus*-Mergeln festgestellt wurde. Die Begrenzung der *Blagdeni*-Schichten gegen den aufgelagerten Hauptoolith ist nicht immer übereinstimmend erkannt worden, insbesondere hat eine Austernfazies, der Horizont der *Ostrea acuminata*, Veranlassung zu Unstimmigkeiten über Ausdehnung und Gestaltung der *Blagdeni*-Schichten gegeben.

Steinmann berührt in seinem Aufsatze: Zur Kenntnis des „Vesullians" im südwestlichen Deutschland, die *Blagdeni*-Schichten des kleinen Bastberges und führt aus: „in den obersten Lagen dieser Mergel und Kalke zeigt sich eine große Menge *Ostrea acuminata*, die man bisher nicht tiefer als im Hauptrogenstein (Hauptoolith) selbst gefunden hat[1]."

E. Haug in seinen „Mitteilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unterelsaß" stützt sich auf die Ausführungen Steinmann's und schreibt: „Über der Zone des *Stephanoceras Humphriesi* begegnen wir einem wenig mächtigen System von Mergelkalken, es sind die Schichten mit *Steph. Blagdeni* und *Ostrea acuminata*, welche das Liegende des Hauptooliths bilden. . . . Letztere Art tritt zu unterst vereinzelt auf, wird aber nach und nach derart vorherrschend, daß sie wirkliche Lumachellen bildet[2]."

Zweifelsohne läßt sich das Vorkommen von *Ostrea acuminata* in den oberen Schichten der *Blagdeni*-Stufe, so wie es Steinmann und Haug erwähnt, an der Minversheimer Kuppe feststellen. Deutlich ist zu sehen, wie *Ostrea acuminata* sich in den Kalken einstellt und weiter in den Hauptoolith übergeht. Anders in den *Blagdeni*-Schichten am kleinen Bastberge. Beim längeren Arbeiten in diesen Schichten, beim Sammeln von Versteinerungen in den Knollenanhäufungen, beim Abdecken der Schichten, in keinem Falle gelang es, auch nur ein einziges Exemplar dieser *Ostrea* aufzufinden, das seine Zugehörigkeit zur *Blagdeni*-Stufe bewies.

Ähnliche Beobachtungen hat auch van Werveke gemacht. In seinen Erläuterungen zum Blatt Buchsweiler schreibt er p. 44, Abs. 3:

„Die Austernfazies, welche in dem Profil auf p. 45 als tiefste Schicht des oberen Doggers eingetragen ist, fehlt im Gebiet des

[1] N. Jahrb. f. Min. etc. 1880, 2. p. 253—254.

[2] E. Haug, Mitteilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unterelsaß. Mitteilungen der geol. Landesanstalt von Elsaß-Lothringen. 1.

Blattes Buchsweiler, ist charakteristisch aber auf dem anstoßenden Blatt Pfaffenhofen entwickelt."

Allerdings fand Verf. in Knollenanhäufungen aus den *Blagdeni*-Schichten am kleinen Bastberge Handstücke, welche nur aus *Ostrea acuminata* bestanden, die aber — das zeigte schon ihre Färbung und oolithische Struktur — zweifelsohne dem Hauptoolith angehören. Sie sind von den höher gelegenen Schichten des Hauptooliths, in welchen *Ostrea acuminata*, zum Teil bankweise angereichert, häufig angetroffen wird, mit anderen Bruchstücken aus dem Hauptoolith, die jetzt den ganzen Nordabhang des Bastberges bedecken, heruntergewaschen worden.

Die von Steinmann gemachte Beobachtung von dem Auftreten der *Ostrea acuminata* in den obersten Teilen der *Blagdeni*-Schichten kann nur auf die Schichten bei Minversheim entsprechende Anwendung finden. Das Auftreten von Schichten mit *Ostrea acuminata* als Teile der obersten Schichten der *Blagdeni*-Stufe scheint meines Erachtens auf die nördlichsten Teile von Unterelsaß beschränkt zu sein, am kleinen Bastberg ist die Austernfazies jedenfalls nicht zur Entwicklung gekommen.

Die *Blagdeni*-Schichten am kleinen Bastberg zeigen uns in ihrer jetzigen Zusammensetzung eine Zone von wechselgelagerten Mergeln und Kalken, eingeschlossen von einem fetten Mergeltone, der in frischem Zustande meist zäh ist. Die wechselgelagerten Mergel- und Kalkbänke müssen der Verwitterung und Zersetzung bald anheimgefallen sein, so daß sie im jetzigen Zustande kaum noch das Aussehen von regelmäßigen Bänken, vielmehr von aneinandergereihten Knollen haben.

Nur in einzelnen Fällen konnten noch geschlossene Bänke beobachtet werden, die sich dann auch nur auf wenige Meter verfolgen ließen. Die Bänke sind vielfach von senkrechten Kluftflächen durchsetzt und haben so die Bildung von Knollen begünstigt. Die Gesteine wie auch die ganzen Aufschlüsse am kleinen Bastberge sind sehr charakteristisch und können zu Verwechslungen kaum Anlaß geben. Die meist rundlichen Mergel- und Kalkknollen weisen eine verschiedenartige Härte auf. Manche Teile der Schichten sind sehr arm an Knollen, dort herrscht ein meist fetter, zäher Mergelton vor. Der bei weitem größte Teil der Schichten besteht aber aus Kalk- und Mergelknollen. Die Knollen sind vielfach angefüllt mit Versteinerungen, die aber fast durchweg wegen der weichen Beschaffenheit des Materials schlecht erhalten sind. In frischen Aufschlüssen wittern die Knollen bald in großen Mengen aus dem sie umgebenden Ton heraus und bilden stellenweise große Anhäufungen. Während die meist hellgrauen Kalke und Mergel in der ganzen Schicht ein gleichbleibendes, unverändertes Aussehen zeigten, wurde in den obersten Schichten beobachtet, wie allmählich die Kalke und Mergel sich mit Oolith-

körnern füllten, um so mehr, je näher sie an den auflagernden Hauptoolith heranreichten. Das Zusammentreffen der hellgrauen, weichen Kalke und Mergel aus den *Blagdeni*-Schichten mit den ockergelben Kalken des Hauptooliths ist aber auf das schärfste wahrzunehmen.

In seinem Aufsatze: Zur Kenntnis des Vesullians im südwestlichen Deutschland sagt Steinmann p. 254 von den *Blagdeni*-Schichten an der Minversheimer Kuppe: „Die Lumachellen der *Ostrea acuminata* bilden die Basis des Hauptrogensteins, welcher keineswegs petrographisch scharf davon geschieden ist, vielmehr gehen die Lumachellen durch allmähliche Aufnahme von Oolithkörnern in denselben über. Außer zahlreichen Bivalven und *Terebratula perovalis* sammelte ich unmittelbar unter den Lumachellen *Cosmoceras Parkinsoni* und *C. Garanti*." Verallgemeinernd kommt er zu dem Schlusse:

„Daß es als erwiesen anzusehen ist, daß zwischen den Schichten mit *Stephanoceras Humphriesi* und *Blagdeni* und dem Hauptrogenstein dieselben Ammoniten auftreten, welche das Bajocien III Carl Mayers kennzeichnen, ferner, daß der allmähliche petrographische Übergang an dieser Stelle einen Hiatus in der Schichtenfolge außerordentlich unwahrscheinlich macht."

Cosmoceras Garanti ist außer an der Minversheimer Kuppe auch bei Fentsch in Lothringen an der Grenze der *Blagdeni*-Schichten mit dem Hauptoolith gefunden worden, sie gehören aber, wie auch allgemein angenommen wird, keiner bestimmt charakterisierten Schicht an, vielmehr wird man die *Garanti*-Schichten kaum von den oberen *Blagdeni*-Schichten, die sich übrigens auch an der Minversheimer Kuppe mit scharfer Grenze von den oolithischen Kalken des Hauptrogensteins abheben, trennen können [1].

Ein „allmählicher petrographischer Übergang" an der Grenze der *Blagdeni*-Schichten und dem Hauptoolith am kleinen Bastberge hat meines Erachtens nur insofern stattgefunden, als die Mergel und Kalke der obersten *Blagdeni*-Schichten, je näher sie an den auflagernden Hauptoolith herankommen, mehr oder weniger einen oolithischen Charakter annehmen, die Unterscheidung der beiden Schichten aber in keiner Weise beeinträchtigen. Wenn man auch einen direkten Hiatus in der Schichtenfolge nicht annehmen kann, so muß die Änderung in der Sedimentation doch als erwiesen angesehen werden, denn charakteristisch und scharf heben sich sowohl am kleinen Bastberg wie an der Minversheimer Kuppe die gelben, harten, oolithischen Kalke des Hauptooliths von den dunkelgrauen, weichen Kalken der *Blagdeni*-Schichten ab. Benecke [2] und van Werveke [2] haben ebenfalls die Ansicht vertreten, daß

[1] Vergl. Geologischer Führer durch das Elsaß. p. 163 ff.
[2] Geologischer Führer durch das Elsaß. p. 38 und 156.

an der Grenze der *Blagdeni*-Schichten und dem Hauptoolith eine klar erkennbare scharfe Änderung in der Sedimentation eintritt.

Oben ist darauf hingewiesen, daß der Horizont der *Ostrea acuminata*, welcher ebenfalls einen Bestandteil des „Vesullians" Steinmann's ausmacht, im Gebiete der *Blagdeni*-Schichten oder an ihrer Grenze mit dem Hauptoolith am kleinen Bastberge nicht zur Entwicklung gelangt, vielmehr auf das nördliche Unterelsaß beschränkt ist. Es muß daher auf Grund vorstehender Erwägungen die Frage, ob das von Steinmann geschaffene „Vesullian" sinngemäße Anwendung auf die Schichten des mittleren und oberen Doggers am kleinen Bastberge finden kann, verneint werden.

Natürliche Aufschlüsse in den *Blagdeni*-Schichten.

Die *Blagdeni*-Schichten in ihren natürlichen Aufschlüssen oberhalb der Weinberge am Griesbach sind vom Verfasser an verschiedenen Stellen abgedeckt worden. Einige der charakteristischen Schichtenprofile mögen hier folgen:

Schichtenprofil 1.

Der Aufschluß befindet sich an der Wegegabelung des Richtweges am oberen Rande der Griesbacher Weinberge mit einem Feldwege, der zur Schutzhütte auf dem kleinen Bastberg führt.

0,1 m Hauptoolith unter der dünnen Humusdecke.

0,25 „ *Blagdeni*-Schichten; Übergangszone aus weichen, teilweise aus Oolithkörnern aufgebauten Kalken.

0,50 „ dunkelgraue Mergel mit Kalkknollen; geringe Fossilführung.

0,22 „ weicher Kalk
0,15 „ Mergel
0,19 „ härtere Kalke
} fossilarme Zone, *Serpula, Pinna, Buchi.*

0,65 „ häufige Knollen von Kalken und Mergeln; eine charakterisierende Trennung war an dieser Stelle wegen großer Zersetzung der Schichten unmöglich.

Bei 1,90 m wurde eine Mergelprobe entnommen, der Schlemmrückstand wies nur wenige Versteinerungsreste auf. Stielglieder von *Pentacrinus, Serpula*-Reste.

0,28 „ weiche Kalke; stellenweise härtere Knollen; reiche Fossilführung; *Modiola, Serpula socialis, Lima, Gervillia, Ostrea, Pinna Buchi, Aricula Münsteri.*

Zwischen 2,50 m und 2,65 m wurde eine Mergelprobe entnommen. Der Schlemmrückstand erwies sich als sehr fossilreich. Reste von Zweischalern, *Vermes, Belemnites*, Stielglieder von *Pentacrinus*, *Cidarus*-Stacheln, *Pecten lens*. Große Anhäufungen von *Serpula socialis* in fast allen Knollen.

Unter den weichen Kalken

0,45 m graue Mergel, ähnlicher Fossilreichtum wie im vorgenannten Teil der Schichten.

0,20 „ härtere, versteinerungsführende Kalkknollen; *Ammonites Blagdeni, Alectryonia Marshi, Serpula, Modiola, Monotis Münsteri.*

Die Schlämmrückstände der hier entnommenen Mergelprobe zeigten dunkelgrüne Färbung, *Astarte minima* Phill.

0,40 m Mergel mit Kalken in wechselnder Lagerung; großer Fossilreichtum; bei 3,20 m Auftreten einer geschlossenen Kalkbank von etwa 0,1 m Mächtigkeit. Dieselbe konnte auf 3,5 m streichende Länge verfolgt werden. In dieser Bank Auftreten großer Mengen von *Terebratula*, welche teilweise die ganze Bank ausfüllen. *Terebratula* spec., Steinkerne von Gastropoden, *Rhynchonella, Monotis, Pholadomya.*

Unter der Kalkbank Auftreten einer Mergelschicht von dunkelgrauer Färbung. Diese konnte 0,4 m bis zur Richtwegsohle verfolgt werden.

Schichtenprofil 2.

Etwa 300 m südlicher Richtung von dem Aufschluß 1 wurden oberhalb des Richtweges, der an dieser Stelle mitten in den *Blagdeni*-Schichten liegt, die Schichten bis zum Niveau des Weges abgedeckt. Die Ausbildung der Schichten ebendaselbst ergab folgendes Profil:

0,21 m harter Kalk, durch horizontale Kluftflächen vielfach Kalkknollen bildend.

0,58 „ hänfige Kalk- und Mergelknollen in Wechsellagerung; eine Trennung an dieser Stelle war unmöglich, da die Auflösung der einzelnen Schichten zu weit vorgeschritten war und die Begrenzung verwischt hatte. Sehr reich an Versteinerungen. Ansammlungen von *Pinna Buchi, Lima, Trigonia, Pseudomonotis, Pecten, Modiola.*

0,30 „ härtere Kalke. Bei 1,10 m Entnahme einer Mergelprobe. Der Schlämmrückstand zeigte hellgraue Färbung. Reste von Zweischalern, *Serpula, Pentacrinus, Belemnites, Cidarien, Bryozoa. Ostrea.*

0,40 „ graue, weiche Mergel. Nachlassen der bisher reichen Fossilführung. *Gervillia, Pholadomya, Ostrea.*

0,14 „ Kalkknollen von wechselnder Härte, Mergelton, *Terebratula* spec., *Serpula.*

0,55 „ blaugraue Mergel- und Kalkknollen. Viele Kalkknollen nur aus *Terebratula globata* bestehend. Zwischengelagert härtere „blaue" Kalke mit wenig Versteinerungen.

0,30 „ härtere Kalkknollen im Mergelton. *Pecten lens, Belemnites, Pseudomonotis.*

„ graublauer Mergelton.

Schlämmprobe des hier entnommenen Mergels wies graubraune Färbung auf mit wenig Versteinerungsresten.

0,50 m Mergel fast ohne Knollen.

0,42 „ helle, gelbe Mergel, geringe Fossilführung, *Serpula, Terebratula.* Die Mergel setzen sich noch unter die Richtwegsohle fort, ließen sich aber nicht verfolgen.

Gliederung und Faziesbildung in den *Blagdeni*-Schichten.

Die auf Grund der Aufschlüsse gemachten Beobachtungen ergaben in bezug auf die Zusammensetzung der *Blagdeni*-Schichten am kleinen Bastberg folgendes:

Infolge der vorgeschrittenen Zersetzung der einzelnen Bänke wurde es sehr erschwert, innerhalb der Schichten in den wechselgelagerten Kalken und Mergeln eine systematische Gliederung nach petrographischen Merkmalen vorzunehmen. Es war oft nicht möglich, aus den vielfach aneinander gereihten rundlichen Knollen begrenzte Schichten oder geschlossene Bänke zu erkennen. Die vereinzelt vorkommenden geschlossenen Bänke, die der Verwitterung einen kräftigeren Widerstand entgegensetzen konnten, ließen sich nur auf geringe Entfernungen verfolgen, gaben aber gute Anhaltspunkte für die Gliederung. Solche Bänke bilden in einzelnen Teilen der Schichten die charakteristischen „blauen Kalke", die bisher nur in den tiefer gelegenen Schichten mit *Stephanoceras Sauzei* angetroffen worden sind[1].

Auch eine Gliederung der *Blagdeni*-Schichten nach paläontologischen Merkmalen, und zwar eine Einteilung der Schichten in eine fossilarme und fossilreiche Zone, ließe sich meines Erachtens vornehmen, wenn eine solche auch nur untergeordnete Bedeutung haben würde. Es soll aber vorweg genommen werden, daß eine derartige Gliederung nur auf die oberen Schichten der *Blagdeni*-Stufe sinngemäße Anwendung finden kann, da in den unteren Schichten wegen Fehlens jeglicher natürlicher Aufschlüsse genaue Feststellungen nicht gemacht werden konnten.

Auf Grund der an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen wurde festgestellt, daß der vorhandene Fossilreichtum der *Blagdeni*-Schichten mehr auf die mittleren Teile der Schichten beschränkt bleibt. Die in den obersten Teilen der Schichten entnommenen Schlämmproben wiesen einen viel geringeren Rückstand von Versteinerungsresten auf, als z. B. die in einer Tiefe von 2,75 bis 3,50 m entnommenen Schlämmproben. Die Kalk- und Mergelknollen der oberen Teile der Schichten enthielten auch nur vereinzelt Versteinerungen, während dieselben Knollen der tiefer gelegenen Schichten teilweise ganz mit Versteinerungen angefüllt

[1] Vergl. Erläuterungen zum Blatt Buchsweiler, p. 42 Abs. 3.

waren. Diese Beobachtungen konnten wiederholt gemacht werden. Man wird daher in den obersten Teilen der *Blagdeni*-Schichten, etwa bis zu einer Mächtigkeit von ca. 2,50 m einen fossilarmen Horizont, darunter, etwa bis zu einer Ausdehnung von ca. 4,50 m einen fossilreichen Horizont annehmen müssen. In den untersten Schichten, die der Hauptsache nach aus Mergel bestehen, wurde wiederum ein Nachlassen der reichen Fossilführung beobachtet.

Die Fossilführung in den *Blagdeni*-Schichten am kleinen Bastberg.

Die vom Verfasser in den *Blagdeni*-Schichten am kleinen Bastberg gesammelten Versteinerungen werden die bereits von Steinmann, Benecke und van Werveke daselbst gemachten Funde derart vervollständigen, daß sie mit diesen ein ziemlich zusammenhängendes Bild der Fossilführung an der bezeichneten Stelle geben können.

Steinmann[1] fand am kleinen Bastberge: *Stephanoceras Blagdeni* Sow., *Lima gibbosa* Sow., *Avicula costata*, *Pinna* cf. *cuneata* Phill., *Modiola cuneata* Sow., *Cucullaea* cf. Goldf., *Homomya gibbosa* Sow., *Ostrea acuminata*.

Benecke schreibt in dem geologischen Führer durch das Elsaß, p. 156: „ohne die charakteristischen Versteinerungen *Terebratula globata*, *Pinna Buchi*, *Modiola cuneata*, *Pholadomya Murchisoni* gesammelt zu haben, wird man diese Aufschlüsse wohl nie verlassen. Nur ausnahmsweise wird man den leitenden *Ammonites Blagdeni* nicht finden."

van Werveke[2] nennt *Terebratula globata*, *Avicula inaequivalvis*, *Pinna Buchi*, *Modiola cuneata*, *Pholadomya Murchisoni*, *Amm.* (Steph.) *Blagdeni*.

Die nachstehend angeführten Versteinerungen sind in der Hauptsache beim Abdecken der Schichten aus den Kalk- und Mergelknollen herausgeschlagen worden, während ein kleiner Teil in den Knollenanhäufungen aus den *Blagdeni*-Schichten gesammelt wurde. Die Versteinerungen, soweit sie nicht schon durch Steinmann, Benecke und van Werveke bekannt geworden sind, wurden nach dem vorhandenen Vergleichsmaterial der Sammlungen der geologischen Landesanstalt in Straßburg bestimmt.

Lamellibranchiaten.

Pseudomonotis Münsteri (Goldf.), *Pseudomonotis echinata* Sow., *Pecten lens* Sow., *Pecten spathulatus* Röm., *Gervillia aviculoïdes* Sow., *Lima semicircularis* Goldf., *Lima duplicata* Sow., *Lima* aus der

[1] Mitteilungen über die Juraablagerungen im nordwestlichen Unter-Elsaß von E. Haug siehe unten Oberer Dogger.

[2] Erläuterungen zum Blatt Buchsweiler, p. 44 Abs. 1.

Verwandtschaft der Duplicaten, *Ctenostreon pectiniforme* Schloth., *Pinna Buchi* Dk. und K., *Ostrea flabelloides* Lam., *Ostrea* spec., *Alectryonia Marshi* Sow., *Modiola cuneata* Sow., *Nucula* spec., *Cucullaea concinna* Phill., *Cucullaea* spec., *Trigonia costata* Park., *Trigonia Cassiope* d'Orb., *Trigonia imbricata* Sow., *Astarte minima* Phill., *Isocardia minima* Qu., *Pholadomya Murchisoni* Sow., *Homomya gibbosa* Sow.

Brachiopoden.

Terebratula intermedia Sow., *Terebratula globata* Qu., *Terebratula ventricosa* Sow., *Terebratula perovalis* Sow., *Rhynchonella* spec., *Rhynchonella spinosa* Qu., *Rhynchonella concinna* Sow.

Gastropoden.

Steinkern von *Pleurotomaria* conf. *elongata*, Steinkern von *Chemnitzia* (?).

Cephalopoden.

Ammonites (*Steph.*) *Blagdeni* Sow., *Ammonites* spec., *Belemnites giganteus* Schloth., *Belemnites* aus Schlämmrückständen.

Vermes.

Serpula socialis Goldf., Vermes aus Schlämmrückständen, *Serpula convoluta* Goldf., *Serpula lumbricalis* Qu. auf *Belemnites giganteus*.

Bryozoa.

Bryozoa verschiedene Arten.

Echinodermata.

Stielglieder von *Pentacrinus* cf. *nodosus* Qu., Stielglieder von *Pentacrinus* cf. *cristagalli* Qu., Stacheln von *Cidaris* spec., Reste von *Asterias*.

Die vorstehend angeführte Fossilreihe läßt erkennen, daß die *Blagdeni*-Schichten am kleinen Bastberge sehr reich an organischen Resten sind, und zwar, wie nachstehend weiter ausgeführt werden soll, durch die Häufigkeit von Lamellibranchiaten und nicht, wie Haug[1] in seinen „Mitteilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unterelsaß" erwähnt, durch die Häufigkeit von Brachiopoden ausgezeichnet sind.

Charakteristisch für die oberen Teile der *Blagdeni*-Schichten ist die Anwesenheit von *Pinna Buchi* Dk. und K. Lokale Massenansammlungen dieses Fossils sind gerade in diesem Teil der Schichten nicht selten. Die Größe der gesammelten Exemplare schwankte zwischen 4 und 9 cm. Ohne einen eigentlichen Horizont

[1] E. Haug, Mitteilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unterelsaß. Mitteilungen der geologischen Landesanstalt in Elsaß-Lothringen. Bd. I.

in den oberen Schichtenteilen zu bilden, wurde *Pinna Buchi* in den mittleren und liegendsten *Blagdeni*-Schichten nicht mehr so häufig angetroffen. *Pholadomya Murchisoni* Sow. konnte in großen Mengen in den Anhäufungen der herausgewitterten Knollen gesammelt werden, während es nur in einem Falle gelang, ein Exemplar beim Abdecken der Schichten aus den anstehenden Schichten herauszuschlagen. Durch größere Härte ausgezeichnet haben sie der Verwitterung einen besonders kräftigen Widerstand entgegengesetzt. Die meisten Exemplare sind schlecht erhalten, der Typus vielen Modifikationen unterworfen. Eine von der landläufigen Form der *Pholadomya Murchisoni* Sow. abweichende ovale Form eines Exemplars zeigte große Verwandtschaft mit der von Quenstedt abgebildeten *Pholadomya ovalis*. Charakteristisch wegen der Häufigkeit ihres Vorkommnisses sind von Lamellibranchiaten noch *Modiola cuneata* Sow. und *Pecten lens* Sow., die fast gleichmäßig häufig in allen Schichtenteilen angetroffen wurden. *Pseudomonotis Münsteri* Br., *Alectryonia (Ostrea) Marshi* Sow. und *Ctenostreon pectiniforme* Schloth. sind ebenfalls durch große Häufigkeit ausgezeichnet.

Von den Zweischalern gewinnen die Ostreen eine sehr große Mannigfaltigkeit, doch sind die Mehrzahl nur in solchen Resten vorhanden, daß eine Bestimmung in den meisten Fällen unmöglich war. Sehr oft traf Verfasser auf Deckelschalen von Austern, die meist gut erhalten waren, von den übrigen, in der Fossilreihe angeführten Lamellibranchiaten konnte fast immer das Vorkommen in mehreren Exemplaren nachgewiesen werden.

Die Brachiopoden innerhalb der *Blagdeni*-Schichten sind vor allem durch zahlreiche Arten von *Terebratula* vertreten.

Sie füllen in manchen Teilen der Schichten ganze Bänke an, repräsentieren überhaupt neben *Pinna Buchi* die am besten erhaltenen Stücke der ganzen Stufe. Auch *Rhynchonella* zeichnet sich durch eine große Häufigkeit und Verbreitung aus, die einzelnen Stücke waren aber fast immer verdrückt oder schlecht erhalten; eine Bestimmung gelang nur in wenigen Fällen.

Der leitende *Ammonites (Stephanoceras) Blagdeni* Sow. ist sehr häufig, es gelang aber nicht, denselben in vollständig erhaltenen Exemplaren anzutreffen.

Die Normalspezies, die in mehreren Exemplaren untersucht wurde, läßt sich sehr leicht erkennen. Die Seiten zeigen gerade Rippen, der Rücken ist flach gewölbt, die Involubilität sehr gering. Außer dieser Normalspezies gelang es, einen Ammoniten anzutreffen, der wesentlich von dem *Ammonites Blagdeni* Sow. abweicht. Dieser zeigt einen breiten gewölbten Rücken mit stark hervortretenden Knoten. Während die Rippen bei dem echten *Ammonites Blagdeni* gerade sind, vereinigen sich an dem vorliegenden Exemplar immer je zwei entgegenlaufende zu einem Knoten.

Nach den in den *Blagdeni*-Schichten gemachten Fossilfunden

zu urteilen, scheint die Anwesenheit von *Belemnites giganteus* Schloth. nicht auf die tiefer liegenden *Giganteus*-Mergel beschränkt zu sein, auch in den *Blagdeni*-Schichten stößt man nicht selten auf Bruchstücke von *Belemnites giganteus* Schloth. Auch andere Varietäten von *Belemnites* wurden angetroffen, deren Bestimmung aber nicht gelang.

Ziemlich regelmäßig in allen Teilen der *Blagdeni*-Schichten, ausgezeichnet durch ihre massenhafte Ansammlung, wird *Serpula socialis* Sow. angetroffen. Man wird kaum eine Knolle zerschlagen, ohne Reste dieses wegen ihrer Häufigkeit für die *Blagdeni*-Schichten so charakteristischen Fossils zu finden. Seltener sind *Serpula lumbricalis* Qu. und *Serpula convoluta* Goldf.

Die Bryozoa der *Blagdeni*-Stufe gehören meines Erachtens, wie überhaupt die meisten Bryozoa der Juraformation, soweit dieselben bekannt sind, zu der Abteilung der Cheilostomata.

Stielglieder des Crinoidengeschlechtes *Pentacrinus* durchsetzen die *Blagdeni*-Stufe in einer Unzahl von Exemplaren. Schlämmrückstände der Mergeltone bestehen zum Teil aus *Pentacrinus*-Stielgliedern und geben uns einen charakteristischen Beweis für die Häufigkeit des Vorkommnisses. Auffallend ist, daß die Anwesenheit von *Pentacrinus* in den *Blagdeni*-Schichten bisher noch nicht erwähnt wurde.

Aus der Fülle der gesammelten fünfkantigen Stielglieder lassen sich mit ziemlicher Genauigkeit zwei verschiedene Varietäten feststellen, und zwar solche, deren Stiele glatt und scharfkantig sind, wodurch die Kanten der einzelnen Glieder mehr hervortreten und solche, deren Stiele trotz des fünfkantigen Durchschnitts ein mehr rundliches Aussehen aufweisen. Da bei diesen die Kanten weniger scharf hervortreten, so lassen sich auch in den meisten Fällen die Ansatzflächen der wirbelförmig um den Stiel angeordneten Nebenranken (Cirrhen) noch erkennen. Quenstedt[1] unterscheidet im braunen Dogger (δ) ebenfalls 2 Varietäten von *Pentacrinus*, die große Verwandtschaft mit den hier vorliegenden, der *Blagdeni*-Stufe angehörenden Exemplaren aufweisen, so daß sie zum Vergleiche herangezogen werden konnten.

Auch Reste von *Cidaris* konnten in den Schichten nachgewiesen werden. Es gelang in zwei Fällen, Stacheln von Cidariten aus den Schlammrückständen herauszulesen. Das Vorkommen von *Asterias* muß dahingestellt bleiben, da die gefundenen Reste meines Erachtens nicht mit Sicherheit als *Asteria*-Reste anzusprechen sind, obwohl dieselben gute Übereinstimmung mit den von Goldfuss[2] und Quenstedt[3] abgebildeten Resten von *Asterias* aufweisen.

[1] J. A. Quenstedt, Der Jura, p. 457, Abs. 1 und 2.
[2] A. Goldfuss, Atlas zur Petrefacta Germaniae, Tabelle 63 No. 5g.
[3] J. A. Quenstedt, Atlas zum Jura, Tabelle 62. No. 21—23.

Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Nachtrag zu „Vorrichtung zur Erkennung und Messung geringster Doppelbrechung“ [1].

Von **J. Königsberger** in Freiburg i. B.

Da sowohl Okular wie Kompensator eine recht exakte Herstellung erfordern, die vielleicht nicht immer gelingt, so möchte ich auf einige Fehler aufmerksam machen, die eventuell in der Konstruktion vorkommen können.

1. Die beiden Glimmerblätter des Okulars sind nicht immer genau parallel justiert. Um das zu erkennen, werden die Linsen des Okulars herausgeschraubt, der Okularteil mit den Glimmerblättern auf den Objekttisch des Mikroskops gelegt, und mit schwächster Vergrößerung zwischen gekreuzten Nicols geprüft, ob beide Hälften gleichzeitig auslöschen.

2. Die beiden Glimmerblättchen sind zu dick und daher die Vorrichtung zu unempfindlich. Das läßt sich leicht qualitativ prüfen. Das Glimmerokular wird in der früher angegebenen Weise in das Mikroskop oberhalb als Okular eingesetzt. Dann bringt man auf den Objekttisch ein gewöhnliches Objektträgerglas, Gießener oder anderen Formates, mit der Längskante unter angenähert 45^0 zu den Nicols und drückt dies senkrecht zur Längskante mit mäßiger Kraft etwa der Schwere von 300 g entsprechend, zwischen den Fingern. Sogleich muß im Okular die eine Hälfte heller, die andere merklich dunkler erscheinen. Ist das nicht deutlich der Fall, so ist das Okular zu unempfindlich, weil die Glimmerblätter nicht dünn genug gespalten wurden. Eine geringe Änderung muß schon bei ganz schwachem Druck sichtbar sein.

3. Die beiden Glimmerblättchen sind nicht genau gleich dick. Dann haben die beiden Hälften des Gesichtsfeldes, wenn das Okular nach der in der Gebrauchsanweisung angegebenen Weise unter 45^0 zu den Nicols zur Beobachtung eingesetzt wird, nicht genau gleiche Helligkeit. Das ist, wie der Fehler 1, etwas störend, aber verringert die Empfindlichkeit nicht sehr, höchstens auf die Hälfte, während der unter 2. erwähnte Fehler das Okular durchaus unbrauchbar macht.

An dem verbesserten Biot-Babinet-Kompensator können folgende Fehler vorkommen, die am leichtesten gefunden werden, wenn man den Kompensator zwischen gekreuzten Nicols auf dem Objekttisch mit schwächster Vergrößerung untersucht:

1. Die Kanten der Keile sind nicht parallel den Auslöschungsrichtungen, oder nicht alle zueinander parallel. Man erkennt das daran, daß zwischen gekreuzten Nicols bei möglichst intensiver

[1] Dies. Centralbl. 1908, p. 729 und 1909, p. 249.

Beleuchtung und Drehen des Kompensators nie eine vollständige Auslöschung zustande kommt. In diesem Fall muß der Kompensator zur besseren Justierung etc. zurückgesandt werden.

2. Unter 45^0 zu den gekreuzten Nicols gibt der Kompensator im allgemeinen Aufhellung. Bei scharfer Einstellung des Objektivs darf der Kompensator unter 45^0 zu den Nicols nicht Farbflecken zeigen, was am leichtesten im Violett 1. Ordnung zu bemerken ist. Sieht man da rote und blaue Flecken bezw. Farbennuancen, so sind die Keile nicht genügend auspoliert.

3. Der Fehler, mit dem man sich theoretisch häufig beschäftigt hat, daß nämlich die Keile nicht genau parallel der optischen Achse des Quarzes sind, stört in der Praxis am wenigsten, weil die Prismenkanten des Quarzes einen sehr guten für diese Zwecke ausreichend genauen Anhaltspunkt für die Schnittrichtung geben.

4. Die Winkel der Keile sind nicht gleich oder die Platte nicht planparallel. Letzteres kommt kaum, ersteres nicht in hohem Grade vor. Inwieweit letzterer Fehler stört, läßt sich leicht sehen. Sowie die Farbe innerhalb des ganzen Gesichtsfeldes merklich verschieden, z. B. links rötlich, rechts bläulich ist, so sind die Winkel nicht hinreichend gleich.

5. Wenn keiner der vorher erwähnten Fehler vorhanden ist, so wird dann auch der Kompensator in der Lage sein, jeden Gangunterschied vollkommen kompensieren zu können, so daß im höchst empfindlichen Glimmerokular beide Hälften gleichhell sind und ein Gangunterschied mit einer Genauigkeit von $\pm\ {}^3/_{10000}\ \lambda$ sicher bestimmbar ist. Voraussetzung ist, wie schon früher erwähnt, daß alle Zwischenlinsen frei von Doppelbrechung sind und daß auch die zu messende Substanz an allen Stellen wirklich gleichen Gangunterschied hat, was oft nicht zutrifft. Die Genauigkeit der Messung ist in letzterem Fall direkt gleich der Änderung des Gangunterschiedes in (oder bei Erzen auf) der nicht homogenen Substanz. — Stellt man den Kompensator unter 45^0 auf den Gangunterschied 0, so müßte das ganze Gesichtsfeld dunkel sein, von einer äußerst geringen, jedem Kompensator aus Quarz anhaftenden Aufhellung abgesehen, die W. Voigt[1] theoretisch für optisch aktive Substanzen gefunden und experimentell bestätigt hat, die aber äußerst klein ist und hier außer Betracht gelassen werden darf. Das Gesichtsfeld ist für den Gangunterschied 0 ohne Glimmerokular gewöhnlich nicht ganz schwarz, wie es sein sollte, sondern von ganz schwach sichtbaren Farbstreifen höherer Ordnung durchzogen. Diese rühren von vielfachen Reflexionen namentlich in den Keilen her. Dieser Fehler wird vollständig beseitigt, und man erhält ein tief dunkles Gesichtsfeld, wenn man Zedernöl in den Kompensator gießt.

[1] W. Voigt, Ann. Phys. **18**. p. 665. 1905.

Neue Literatur.

Mineralogie.

Andrée, K.: Über ein bemerkenswertes Vorkommen von Schwerspat auf dem Rosenhof bei Claustal.
Zeitschr. f. prakt. Geol. **1908**. 280—283.

Cornu, F.: Kristallisiertes Roheisen von Teschen.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 545—546.

Cornu, F.: Bemerkungen zu Herrn Nacken's Notiz: Die umkehrbare Umwandlung des Kryoliths.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 546—547.

Görgey, R.: Über Skolezit von Suderö.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 525—526.

Görgey, R.: Über Mesolith.
Min.-petr. Mitt. Wien. **27**, 3. **1908**. 255—256.

Hampel, J.: Über die chemische Konstitution des Augits aus der Paschkopole bei Boreslau.
Min.-petr. Mitt. Wien. **27**, 3. **1908**. 270—272.

Hillebrand, S.: Aktinolith als sekundäre Bildung (Kragerö).
Min.-petr. Mitt. Wien. **27**, 3. **1908**. 272—273.

Hochschild, Ph.: Studien an Zinkblende.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXVI. **1908**. 151—212. 18 Fig. Taf. 18—24.

Johnson, A.: Über radialstrahlig gruppierte Muscovitkristalle.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 504—506.

Koechlin, R.: Hausmannit und Braunitkristalle von Brasilien.
Min.-petr. Mitt. Wien. **27**, 3. **1908**. 259—267. 2 Fig.

Kohlbeck, F.: Über ein Vorkommen von Brookit in Trümern des Freiberger Gneises.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 547—549.

Kohlbeck, F. und **Henglein**, M.: Zwei neue Phenakitvorkommen in Schlesien.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 549—553.

Königsberger, J.: Über einen Apparat zur Erkennung und Messung optischer Anisotropie undurchsichtiger Substanzen und dessen Verwendung.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 565—573 u. 597—605. 3 Fig.

Schleimer, G.: Synthetische Studien.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1908**. II. 1—31. Taf. I u. II.

Petrographie. Lagerstätten.

Andrée, K.: Bemerkungen über den Rogenstein des Buntsandsteins und über Oolithe.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 162—165.

Bergt, W.: Neue Vorkommnisse von Pyroxengranulit und über dessen allgemeine Verbreitung.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 231—234.

Fleischer, A.: Untersuchungen zum Beweise der Ausdehnung an Silikaten beim Erstarren.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 254—258. 2 Fig.

Frentzel, A.: Essexit im Bayerischen Wald.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 240—243.

Gaub, F.: Die jurassischen Oolithe der Schwäbischen Alb.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1908**. II. 87—96. Taf. 7 u. 8.

Hibsch, J. E.: Über den Aufbau des Böhmischen Mittelgebirges.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 195—201.

Lehmann, V. E.: Petrographische Untersuchungen an Eruptivgesteinen von der Insel Neupommern unter besonderer Berücksichtigung der eutektischen Verhältnisse pyroxenandesitischer Magmen.
Min.-petr. Mitt. Wien. **27**, 3. **1908**. 181—243. 6 Fig. 1 Taf.

Leitmeier, H.: Eine Opalbreccie von Gleichenberg in Steiermark.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 716—723. 2 Fig.

Lewis, J. V.: Palisade Diabas of New Jersey.
Amer. Journ. Sci. **1908**. **26**. 155—162.

Sederholm, J. J.: Explanatory notes to accompany a geological sketch-map of Fenno-Scandia.
Helsingfors **1908**. 31 p. 19 Fig. 1 K.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Benedicks, C.: Linné's Pluto suecicus och beskrifning öfwer Stenriket.
Upsala Univ. Årsskr. 1907. Linnéfest skrifter. **3**. **1907**. 91 p.

Bickel, W.: Die Entstehung der sogen. fossilen Regentropfen. Kritische Betrachtungen, Beobachtungen und Entstehungstheorie.
Verl. d. Verf. Botterode i. Thüringen. **1908**. 18 p. 2 Fig. 4 Taf.

Collet, L. W.: Les dépôts marins.
Encyclopédie scientifique. Biblioth. d'océanographie physique. Paris **1908**. 325 p. 35 Fig.

Erdmannsdörffer, O. H.: Über Quarzkristalle mit Fossilresten aus dem westfälischen Massenkalk.
Zeitschr. deutsch. geol. Ges. **60**. **1907**.

Finckh, L.: Über den am 6. und 7. Januar 1908 in Norddeutschland beobachteten Staubfall.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 62—63.

Lacroix, A.: Nouvelles observations sur l'Etna.
C. r. **146**. **1908**. 4 p.

Lacroix, A.: Note sur la récente éruption de l'Etna.
C. r. **146**. **1908**. 6 p.

Lane, Alfred C.: Mine waters.
Proceed. Lake Superior Mining Institution. Juni **1908**. 2 p.

Wilson, J. F.: Earthquakes and volcanoes, hot springs.
Knoxville, Tenn. **1908**. Mit Abbildungen.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Ascher, E.: Über ein neues Vorkommen von Werfener Schiefer in der Grauwackenzone der Ostalpen (Reiting, Obersteiermark).
Mitt. geol. Ges. Wien. I. **1908**. 402—407.

Bosworth, T. O.: The origin of the upper Keuper of Leicestershire.
Geol. Mag. **1908**. 353—357. Taf. 15 u. 16.

Buxtorf, **Künzli** und **Rollier**: Beschreibung des Weißensteintunnels und seiner Umgebung.
Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. 21. Lief. **1908**. 147 p. 2 K. 6 Tafeln.

Dixon, E. E. L.: The Gavarnie overthrust and problems in Pyrenean Geology.
Geol. Mag. **1908**. 359—372 u. 408—416. 3 Fig. Taf. 18.

Douglas, J. A.: Some new Chalk Crinoids.
Geol. Mag. **1908**. 357—359. Taf. 17.

Fraas, E. u. **Dacqué**, E.: Beobachtungen über den ostafrikanischen Jura.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 641—651. 5 Fig.

Gilmore, Ch. W.: Smithsonian exploration in Alaska in 1907 in search of pleistocene fossil vertebrates.
Smithonian miscell. collections. **51**. **1908**. 1—38. Taf. 1—13.

Hennig, K. L.: Streifzüge in den Rocky Mountains.
Globus. 28. Mai **1908**. 312—318. 5 Fig.

Hennig, K. L.: Die geologische Landesdurchforschung der Vereinigten Staaten von Nordamerika während der letzten Jahrzehnte.
Globus. 10. Dezember **1908**. 341—346.

Hickling, G.: The Old Red Sandstone of Forfarshire.
Geol. Mag. **1908**. 396—408. 2 Fig. Taf. 20 u. 21.

Hoernes, R.: Der Einbruch von Salzburg und die Ausdehnung des interglazialen Salzburger Sees.
Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wiss. Wien. CXVII, I. **1908**. 17 p.

Holmquist, P. J.: Några jämforelsepunkter mellan nordamerikanisk och fennoskandisk prekambrisk Geologi.
Geol. Fören. i Stockholm. Förh. **31**. **1909**. 25—51.

Oppenheimer, J.: Über den Dogger und Malm der exotischen Klippen am Vierwaldstätter See.
Mitt. geol. Ges. Wien I. **1908**. 486—503.

Penck, A. und **Brückner**, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. Lief. 9 (letzte).
Verl. Tauchnitz, Leipzig. **1908**. 961—1008.

Posewitz, Th.: Die Umgebung von Zsdenyova (Szarvasháza) im Komitate Bereg und das Glatzgebirge.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 43—49.

Roth, S.: Beitrag zur Gliederung der Pampasregion.
N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXVI. **1908**. 92—150. Taf. 11—17.

Schmidt, C.: Geologische Karte der Alpen zwischen St. Gotthard und Montblanc. 1 : 300 000.
Basel **1908**.

Schwarz, E. H. L.: The Waterberg Sandstone.
Geol. Mag. **1908**. 424—426. 1 Fig.

Seguenza, Luigi: Il mioceno della provincia di Messina.
Atti R. Accad. dei Lincei. **1908**. (5.) Rendic. cl. sc. fis., mat. e nat. 15. März. **17**. 379—385.

Stuart-Menteath, P. W.: Appendix to Pyrenean Geology.
Geol. Mag. **1908**. 416—421.

Timkó, E.: Agrogeologische Notizen aus der Umgebung von Budapest.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 203—213.

Tornquist, A.: Die Allgäu-Vorarlberger Flyschzone und ihre Beziehungen zu den ostalpinen Deckenschüben.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1908**. I. 63—112. 11 Fig. Taf. IV—XII.

Toula, F.: Die *Acanthicus*-Schichten im Randgebirge der Wiener Bucht bei Gießhübl (Mödling WNW.).
Abh. k. k. geol. Reichsanst. Wien. **16**, 2. **1907**. 126 p. 32 Figuren. 19 Tafeln.

Treitz, P.: Bericht über die agrogeologische Aufnahme im Jahre 1906.
Jahresber. d. k. ungar. geol. Anst. f. **1906** (1908). 226—234.

Paläontologie.

Bach, F.: Über einen Fund eines Rhinoceroszahns aus der Umgebung von Pola.
Mitt. naturwiss. Ver. f. Steiermark. **1907** (1908). 57—68. 1 Taf.

Bather, F. A.: Professor Nathorst's studies of fossil plants.
Geol. Mag. **1908**. 454—460.

Broom, R.: On the Origin of the mammal-like Reptiles.
Proceed. Zool. Soc. London. **1907** (1908). 1047—1061. 4 Fig.

Deninger, K.: Zur Stellung des *Pithecanthropus erectus* Dubois auf Grund der neuesten Resultate.
Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- und Vererbungslehre. **1**, 1. **1908**. 121—124.

Elbert, J.: De nieuwste onderzoekingen over het *Pithecanthropus*-vraagstuck.
Natuurkundig Tijdschr. voor Nederl.-Indie. Deel **67**. **1908**. 125—142.

Fraas, E.: Ostafrikanische Dinosaurier.
Palaeontogr. **52**. 105—144. 16 Fig. Taf. 8—12.

Gerth, H.: Beiträge zur Phylogenie der Tubocorallier.
Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- und Vererbungslehre. **1**, 1. **1908**. 11—69.

Gidley, James Williams: Description of two new species of pleistocene ruminants of the genera *Ovibos* and *Boötherium*, with notes on the latter genus.
Proc. U. S. Nat. Museum. **34**. **1908**. 681—684. Mit 3 Taf.

Haas, O.: Über einen Cephalopodenfund im oberen Jura des Losers bei Alt-Aussee.
Mitt. geol. Ges. Wien. I. **1908**. 385—395. Taf. XIV.

Hatcher, J. B., **Marsh**, O. C. and **Lull**, R. S.: The Ceratopsia.
Monogr. U. S. geol. Survey. **49**. **1908**. 198 p. 125 Fig. 51 Taf.

Hay, Oliver P.: Descriptions of Seven New Species of Turtles from the Tertiary of the United States.
Bull. American Mus. Nat. Hist. **23**. **1907**. 847—863. 1 Taf. und 20 Figuren.

Hermann, R.: Caries bei *Mastodon*.
Anatom. Anz. **32**. **1908**. 305—313. 4 Fig. Taf. 4.

Hörnes, M.: Natur- und Urgeschichte des Menschen.
Wien u. Leipzig **1909**. 1. Lief.

Lake, P.: Monograph of the british cambrian *Trilobites* Pt. III.
Palaeontogr. Soc. **1908**. 49—64. 2 Taf.

Leriche, M.: Révision de la faune ichthyologique des terrains néogènes du Bassin du Rhône.
C.-R. Assoc. franç. pour l'Avancem. des Sc. Lyon. **1906**. 335—352. 2 Fig.

Leriche, M.: Sur la faune ichthyologique de l'Aquitanien marin des environs des Montpellier.
C.-R. Assoc. franç. pour l'Avancem. des Sc. Lyon. **1906**. 352—356. Taf. III.

Leriche, M.: Note préliminaire sur les poissons des faluns néogènes de la Bretagne, de l'Anjou et de la Touraine.
Ann. Soc. géol. du Nord. **35**. **1906**. 290—321.

Leriche, M.: Contribution à l'étude des poissons fossiles du nord de la France et des régions voisines.
Ann. Soc. géol. du Nord. **35**. **1906**. 338—356.

Penecke, K. A.: *Verbeekiella* nom. nov.
Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. **1908**. 187.

Original-Mitteilungen an die Redaktion.

Neue Funde von Arthropleura armata Jordan.

Von K. Andrée.

Von *Arthropleura armata* Jordan liegen mir zwei im Jahre 1908 gemachte Funde vor, welche geeignet sind, unsere Kenntnis dieser so merkwürdigen Krebsform in verschiedenen Richtungen zu erweitern. Das eine Stück ist von Herrn Bergreferendar Br. Mühlbach aus Hannover auf einer Halde der Grube Camphausen bei Saarbrücken aufgefunden und der geologisch-paläontologischen Sammlung der Clausthaler Bergakademie geschenkt worden. Das zweite Stück wurde von Herrn Bergreferendar Kieckebusch aus Eberswalde auf der Halde des Wilhelm-Schachtes der Berginspektion Camphausen aufgenommen und der Berliner Bergakademie übergeben. Beiden Herren sei hier für die liebenswürdige Mitteilung der genaueren Fundumstände bestens gedankt, nicht minder aber den Herren Institutsvorständen, welche mir die betreffenden Stücke zur Bearbeitung freundlichst überließen, Professor Dr. Bergeat in Clausthal (jetzt in Königsberg) und Professor Dr. Rauff in Berlin.

Ähnliche Reste, welche Herr Bergreferendar Russmann im Ostfeld der Berginspektion Camphausen im Hangenden von Flöz 7 der Fettkohlengruppe beim Nachreißen einer Strebstrecke gefunden hatte, wurden leider beim Hereinholen zertrümmert und daher nicht aufgehoben. Auch so besteht indessen über das Lager der obigen Reste kein Zweifel. Sie entstammen ebenso wie die bisher vollständigsten beschriebenen Exemplare, nämlich diejenigen Kliver's, dem „Liegenden Flözzug“ oder der „Fettkohlengruppe im engeren Sinne“, also den unteren Saarbrücker Schichten.

Die beiden mir vorliegenden Stücke ergänzen, jedes in anderer Weise, die bisher bekannten Exemplare. Waren von der Oberseite dieser Krebse bisher nur Thoracalsegmente durch Jordan und v. Meyer, H. Br. Geinitz, Ferd. Römer, M. Kliver und M. Boule beschrieben, so zeigt das Clausthaler Stück eine vollkommen abweichende Gestalt, welche ohne Zweifel auf einen hinteren Abschnitt des Panzers hinweist: die Dreiteilung in Mittelteil und Seitenteile ist auch hier deutlich vorhanden, und ebenso finden sich die Skulptureigentümlichkeiten der Thoracalsegmente,

Granulierung vorne, zerstreut stehende, größere Höcker und Protuberanzen hinten, wieder, doch biegen die Seitenteile scharf nach rückwärts und ihre äußeren Begrenzungen konvergieren nach der Mitte, welche leider durch Bruchflächen begrenzt wird. Ich kann daher nach diesem einen Stück nicht mit Sicherheit feststellen, ob man es hier mit einer Schlußplatte des Rückenpanzers, einer Art Telson, zu tun hat, oder ob man darin eines von in der Mehrzahl vorhandenen Abdominalsegmenten zu sehen haben wird. Die Höchstzahl der von Kliver gefundenen Thoracalsegmente betrug 7, eine Zahl, die mit dem Aufbau des Panzers rezenter Asseln wohl übereinstimmt. Durch die Auffassung des Clausthaler Fragmentes als Abdominalsegment würde daher auch eine gute Übereinstimmung mit manchen Meeresasseln der Jetztzeit, z. B. *Serolis paradoxa* aus der Magelhan-Straße, erreicht sein, eine Übereinstimmung, welcher das abweichende Medium der *Arthropleura* — sämtliche bisher bekannten Reste gehören limnischen Kohlenbecken an — nicht entgegenzustehen braucht, kennen wir doch solche Wanderungen aus dem Süßwasser in das Meer im Laufe langer geologischer Perioden auch von anderen Crustaceen, den Molukkenkrebsen (E. Stromer von Reichenbach in Monatsber. Deutsch. Geol. Ges. 1907. p. 188).

Eine der Kliver'schen Abbildungen, von welcher auch Zittel (Handbuch II, Fig. 850) eine auf $\frac{1}{3}$ verkleinerte, nicht sehr deutliche Kopie gab, zeigt am hinteren Ende dem Clausthaler Stück ähnliche Fragmente. Indessen war das Kliver'sche Original offenbar recht zerbrochen und die einzelnen Bruchstücke übereinandergeschoben, so daß die Abweichung dieses hinteren Abschnittes von den Thoracalsegmenten nicht so in die Augen sprang.

Schien dieser Fund die systematische Stellung, welche Zittel den *Arthropleura*-Resten seinerzeit zuerteilte, eher zu bestätigen als zu widerlegen, so war ich sehr überrascht, bei einer geringen Weiterpräparation des Berliner Stückes, eines sehr großen Thoracalsegmentes von der bekannten Form, ein Gebilde zu erblicken, welches ich mit nichts anderem zu vergleichen vermag, als mit einer Schere. Zwar liegt dieselbe nicht frei zutage, sondern schimmert nur in ihren Umrissen durch den fein granulierten, vorderen Rand des linken Seitenteiles hindurch. Offenbar war die ursprünglich chitinartige Skelettsubstanz des Rückenpanzers — mindestens hier, wo das nächstvordere Segment dachziegelförmig übergriff —, bei der Einbettung so biegsam, daß die darunterliegende, naturgemäß härtere Schere sich in ihren Umrissen durchdrücken konnte. Ob ein Zusammenhang zwischen Schere und dem übrigen Rest noch besteht, kann an diesem Stück natürlich nicht festgestellt werden. Die verhältnismäßige Kleinheit des Gebildes braucht nicht dagegen zu sprechen. Immerhin dürfte bei dem Fehlen jeglicher sonstigen Crustaceenreste in den fraglichen Ab-

lagerungen kein Zweifel sein, daß beide der gleichen Tierart und selbst dem gleichen Individuum angehören.

Der Zittel'schen Zuteilung der *Arthropleura* zu den Isopoden, mit welcher schon die von M. Kliver und M. Boule beschriebene Unterseite schwer zusammenstimmte, ist dieser neue Fund, wenn er sich weiterhin bestätigen sollte, nicht günstig; anderseits könnte hierdurch aber die Salter'sche Zurechnung der *Arthropleura mammata* aus England zu *Eurypterus* wieder an Bedeutung gewinnen.

Leider habe ich bisher die Kliver'schen Originale nicht ausfindig machen können und wäre daher den Herren Fachgenossen für jede Mitteilung über deren Verbleib, sowie für Übermittlung weiterer Vergleichsstücke von *Arthropleura* äußerst dankbar. Es wird sich dann ergeben, inwieweit die hier vorläufig mitgeteilten Befunde zu Recht bestehen und ob wir in der Gattung *Arthropleura*, wie ich vermute, einen für phylogenetische Spekulationen wichtigen Kollektivtypus sehen dürfen, ein Bindeglied zwischen bisher mehr getrennt stehenden Stufen. Erst hiernach mag eine von Abbildungen begleitete, eingehendere Beschreibung nebst Anführung der in Frage kommenden Literatur gegeben werden.

Karlsruhe, im September 1909.

Neue Carbonvorkommen in Griechenland.

Von **Carl Renz.**

Athen, 5. November 1909.

Vor einiger Zeit habe ich in Attika fossilführendes Obercarbon nachgewiesen[1] und seitdem die Untersuchung dieser Formation in Griechenland weitergeführt. Bis jetzt habe ich in folgenden Gegenden des östlichen Hellas Carbon feststellen können.

1. Die ersten Carbonvorkommen Attikas wurden am Beletsi, einem östlichen Ausläufer des Parnes angetroffen. Am Südabsturz dieses Berges fanden sich bei der Kapelle Hagia Triada dunkle Schiefer und Grauwacken mit Einlagerungen von schwarzen und grauen Fusulinenkalken, sowie Quarzkonglomerate, die in gleichfalls Fusulinen führende, mergelige, glimmerhaltige Sandsteine übergehen. Den weiteren Altersbeweis lieferte neben Korallen eine neue Art von *Paralegoceras* (*Paralegoceras attieum* Renz), die den Übergang zwischen *Paralegoceras* und *Agathiceras* vermittelt.

Die obercarbonischen, Fusulinenkalk enthaltenden Schiefer und Grauwacken ziehen sich als ein nicht sehr breiter Streifen unterhalb des Beletsikammes hin. Sie wurden sowohl von Hagia Triada

[1] Carl Renz, Der Nachweis von Carbon und Trias in Attika. Dies. Centralbl. 1909. p. 84.

gegen Nordwesten verfolgt, als auch im Südosten und Osten des Beletsigipfels angetroffen. Graue und schwarze Fusulinenkalke lassen sich hier noch allenthalben beobachten, so z. B. unterhalb der Sesioquelle oder an der Kronisaqnelle.

Der Gipfel des Beletsi wird aus weißgrauen, mitteltriadischen Diploporenkalken gebildet, die ebenso südlich und westlich von Hagia Triada anstehen und hier z. T. auch in Dolomite übergehen. Die obercarbonischen Schiefer und Grauwacken von Hagia Triada sind demnach, abgesehen von den häufigen tektonischen Störungen, in einem Aufbruch dieser Triaskalke bloßgelegt. Dazwischen tritt auch die Untertrias hervor.

2. Die gleiche Entwicklung und die gleichen Lagerungsverhältnisse zeigt ferner das Carbon des Parnes (Ozea). Hier tritt unter dem aus den mitteltriadischen Diploporenkalken und Dolomiten bestehenden Gipfel (Karavolo) ein Schieferband hervor, dessen Lage etwa durch die Verbindungslinie der Quellen Kantalidi-Koromilia-Mola bestimmt wird. In den dunklen Schiefern und Grauwacken liegen gleichfalls Linsen von Fusulinen- und Crinoidenkalk, und zwar sowohl zwischen Mola- und Koromiliaquelle, wie im WSW. der letzteren, als auch unterhalb der Kantalidiquelle. Darunter sind rötliche Quarzkonglomerate aufgeschlossen, unter denen vermutlich grüne Keratophyrtuffe liegen. In der Gegend von Krora habe ich in diesen Konglomeraten auch Brocken jenes Tuffes beobachtet. Die Keratophyre und ihre Tuffe sind daher wohl zum mindesten altcarbonisch, noch wahrscheinlicher aber schon devonisch. Die Südflanken des Parnesgebirges werden in der Hauptsache aus den weißgrauen Diploporenkalken gebildet.

Auch hier finden sich nochmals Schiefer und Grauwacken mit Fusulinenkalken, und zwar am Wege Hagios Georgios-Koromiliaquelle, oberhalb der Felsen von Warybopi und westlich oberhalb von Tatoi. Es handelt sich bei den Fusulinen in der Regel um Angehörige der Gruppe der *Fusulina alpina* und *complicata*. Die Aufschlüsse oberhalb Warybopi (NNO. von Menidi) sind die Athen zunächst gelegenen Obercarbonvorkommen Attikas.

Die nördliche Außenzone des Parnesmassivs besteht aus Rudistenkalken und den sie unterlagernden Hornstein-Schiefergesteinen (mit Serpentin). Graue Rudistenkalke finden sich bei Panagia H. Dimitrios, Kapso Spitia bei H. Dimitrios, Drasa und Limiko, sowie auch südlich oberhalb Kakosialesi im Armeni Gebirge, besonders deutlich in der Talmulde Sakuli. Das jüngere Mesozoicum zeigt hier dieselbe Entwicklung wie im Othrysgebirge. Die Ablagerungen der Kreide und des jüngeren Juras sind gegen die altmesozoisch-paläozoischen Bildungen des Parnes-Stockes abgebrochen.

3. Im Kithärongebiet wird der Nordabhang des Beckens von Mazi von paläozoischen Gesteinen eingenommen. Es handelt

sich hauptsächlich um dieselben Schiefer und Grauwacken wie am Parnes (Ozea). Ihr obercarbonisches Alter wird durch schwarze Fusulinen- und Crinoidenkalke bei Pyrgos Mazi erwiesen; ein grauwackenartiges Gestein enthielt außerdem einen nicht näher bestimmbaren *Spirifer*. Oberhalb Hagios Meletios wurden auch die bekannten grünen Tuffe angetroffen und dabei rote, dünnschichtige Knollenkalke, die öfters ganz schiefrig werden. Sie haben nur einen einzigen Ammonitenabdruck geliefert, dessen Umrisse aber ganz gut etwa zu *Clymenia undulata* passen würden. Leider sind die Lagerungsverhältnisse in dem bewaldeten Gebiet recht unübersichtlich. Weiter oberhalb bei Portaes werden Werfener Schichten diskordant von den weißgrauen Kalken des wasserscheidenden Kammes überlagert. Es sind dies dieselben mitteltriadischen Diploporen und Korallen führenden Kalke, die auch den Parnesgipfel, sowie den ganzen Kithäronkamm zusammensetzen und sich auch südlich des Beckens von Mazi bis zum Sarantapotamos ausdehnen. Weiter im Süden bei Mandra herrschen graue Rudistenkalke, die mit denen von Chassia auf eine Stufe zu stellen sind.

4. Ferner habe ich auch in Nordgriechenland im östlichen Othrys Obercarbon aufgefunden und zwar Schiefer, Grauwacken und Quarzkonglomerate, deren stratigraphische Stellung nunmehr durch Funde von Fusulinen, Schwagerinen und Korallen festgelegt wird. Die Fossilien liegen in schwarzen, kalkigen Schiefern, die aus der Umgebung von Gavrini stammen. Die Keratophyrtuffe fehlen in diesem Gebiet ebenfalls nicht.

Die paläozoischen Gesteine schneiden östlich von Hagios Joannis scharf gegen das westlich davon gelegene Kreidegebirge ab.

5. Die ersten Carbonvorkommen des Peloponnes wurden auf der Insel Hydra angetroffen. Hier finden sich nicht nur Schiefer und Grauwacken mit Einlagerungen von schwarzen und grauen Fusulinen- und Schwagerinenkalken, mit Crinoiden und Korallen, sondern die Schiefergesteine enthalten auch schwarze Cephalopoden und Brachiopoden führende Kalke. Ich erwähne einstweilen nur Angehörige der Gattungen *Spirifer*, *Productus*, *Orthothetes*, *Oldhamia*, *Lyttonia* etc. Es handelt sich jedenfalls um Obercarbon, das sich den äquivalenten Bildungen Süddalmatiens anschließen dürfte. Außerdem sind aber an dem südöstlichen Steilabfall Hydras auch dyadische Reste erhalten. Die obercarbonischen Ablagerungen Hydras erfüllen die Landschaft Klimaki und ziehen dem Südostabsturz der Insel entlang. Fusulinenkalke stehen an im Südosten und SSO. der Kapelle Hagios Joannis und im Westen oberhalb Hagios Konstantinos; Schwagerinenkalke oberhalb Hagios Taxiarchis und im Nordosten, Norden und NNW. von Hagios Konstantinos (hier auch Fusulinen). Die Brachiopoden etc. führenden Kalke wurden bei Episkopi, sowie im Norden und NNW. der Kapelle Hagios Nicolaos angetroffen.

Die obercarbonischen Ablagerungen werden durch eine Verwerfung von weißgrauen Kalken getrennt, die den Kamm der Insel bilden. Diese Kalke, die nach unten zu oolithisch werden, dürften wohl den mitteltriadischen Kalken des Parnes und Kithäron entsprechen. Darüber folgen geringmächtige rote Kalke von brecciöser Struktur, die bisher nur einen *Orthoceras* geliefert haben und hierüber dunkle Plattenkalke mit Hornsteinlagen.

Diese Schichten enthalten unterhalb Hagia Marina, zwischen der Chora und Klimaki, sowie bei Hagios Ilias zahlreiche Halobien und Daonellen (*Daonella styriaca* Mojs., *D. cassiana* Mojs., *Halobia Hoernesi* Mojs. etc.) und schließen sich den vom Verfasser im Westen des Landes nachgewiesenen karnisch-unternorischen Halobien- und Daonellenschichten vollkommen an.

Die karnisch-unternorischen Halobien- und Daonellenschichten Westgriechenlands (Olonos-Pindoskalke) erstrecken sich vom Süden Messeniens über die Ithome, die Berge von Andritsaena, das Olonos- und Voidiasgebirge bis zum Golf von Patras und setzen sich jenseits desselben über die ätolischen Kalkalpen und den Tsumerka bis zur nördlichen Landesgrenze fort, wo sie bei Davitziana nach Türkisch-Epirus hinüberstreichen.

Wie ich schon in meinen ersten Arbeiten über jenen in gleicher Entwicklung weit ausgedehnten Triaszug hervorhob, lassen sich in dieser langen, einheitlich aufgebauten Gebirgszone vielfach nach Westen gerichtete Überschiebungen der älteren Schiefer-, Hornstein- und Kalkmassen über den eocänen Flysch beobachten.

Die Bulogkalke Hydras, sowie die Keratophyrtuffe wurden schon in meinen früheren Arbeiten besprochen. Auf Grund meiner neueren Forschungen in Attika dürfte auch zwischen den Bulogkalken und Keratophyrtuffen Hydras eine Verwerfung anzunehmen sein; das gleiche gilt auch für die *Trinodosus*-Kalke und Keratophyrtuffe im Asklepieiontale (Argolis).

Carbonische und wohl auch noch ältere paläozoische Ablagerungen sind daher in Ostgriechenland in den „Kreidekalken" früherer Autoren recht verbreitet.

Die Feststellung von unverändertem Obercarbon in Attika und im östlichen Othrys ist auch insofern wichtig, als die metamorphen Bildungen dieser Gegenden nicht cretacisch sein können, nachdem die normalen Gesteine, aus deren Umwandlung sie hervorgegangen, nunmehr ein carbonisches oder noch höheres Alter besitzen müssen.

Die hier beschriebenen Carbonablagerungen des Parnes und Kithäron sind Fragmente einer ziemlich ungleich entwickelten paläozoisch-triadischen Sedimenthülle, die die kristallinen Gebirgsrümpfe Attikas und der Kykladen umgibt. Weitere Fragmente dieses sedimentären Mantels sind die Argolis mit Hydra, die sich zwischen das attisch-kykladische und lakonische Zentralmassiv ein-

schieben, sowie die sedimentären Teile Santorins, Anaphi, Amorgos, Chios.

Die paläozoischen Gesteine des östlichen Othrys gehören der sedimentären Hülle des Olympmassivs an, der bis nach Nord-Euboea hineinreichenden südlichen Fortsetzung des rumelischen Schollenlandes.

Auf der anderen Seite desselben treten auf Skiathos die gleichen paläozoischen Gesteine wie bei Gavrini (östlicher Othrys) auf.

Im nördlichen Teil von Skiathos liegt indessen auch eine Scholle von grauem Kalk mit Rudisten (nordwestlich von H. Konstantinos).

Die osthellenischen kristallinen Gebirgskerne nebst ihren zugehörigen, vielfach zerstückelten sedimentären Randzonen werden in weitem Bogen von den Faltenketten des Olonos-Pindossystems (vergl. p. 758) und ihrer über Kreta nach Osten umbiegenden Fortsetzung umschlungen.

Ueber den angeblichen Gault bei Lüneburg und die weitere Verbreitung des Gaults nach Norden und Osten.

Von **C. Gagel.**

In No. 20 dieser Zeitschrift vom 15. Oktober, p. 619, veröffentlicht Herr Stolley eine Notiz „Über Spuren von oberem Gault bei Lüneburg", worin unter Begründung durch das dortige Vorkommen von *Belemnites minimus* List behauptet wird, „daß die Kreideformation bei Lüneburg nicht mit dem untersten Cenoman, sondern schon mit oberem Gault beginnt, daß also die Transgression des Kreidemeeres auch hier im Norden . . . . nicht, wie bis vor kurzem angenommen wurde, mit dem Beginn der Oberkreide zusammenfiel, sondern sich bereits etwas früher geltend machte."

In meiner im Frühjahr dieses Jahres abgeschlossenen, im August — also vier Wochen vor Abfassung von Herrn Stolley's Arbeit — bereits erschienenen und verschickten Arbeit: Beiträge zur Kenntnis des Untergrundes von Lüneburg (Jahrb. k. preuß. geol. Landesanst. 1909. 30. p. 166—255), habe ich nicht nur auf Grund der Tagesaufschlüsse, sondern auch der Tiefbohrergebnisse von neuem den Nachweis geführt, daß die transgredierende Schicht der Kreide bei Lüneburg tatsächlich und unzweifelhaft die Tourtia mit *Belemnites ultimus* d'Orb. ist. Dieser Nachweis liegt darin, daß sowohl in den Tagesaufschlüssen am Zeltberg wie in den Tiefbohrungen die tiefsten, auf primärer Lagerstätte liegenden Belemniten ganz unzweifelhaft Exemplare von *Belemnites ultimus* d'Orb. sind mit kreisrundem Querschnitt, zylindrischer, schlanker Gestalt und schlank spindelförmiger Spitze.

Ich habe in dieser Arbeit p. 245 betont, daß diese ganz unzweifelhaften, echten *Belemnites ultimus* in ganz frischen, unabgerollten Exemplaren und obenein mit sehr charakteristischer Erhaltung (hell, glatt, glänzend, z. T. fast bernsteinfarbig durchschimmernd) zweifellos unmittelbar auf der Transgressionsfläche der Tourtia, der von den cenomanen Bohrschwämmen, Bohrmuscheln etc. korrodierten Steinmergelbank des Gipskeupers, liegen, zusammen mit ganz anders erhaltenen, abgerollten, ebenfalls korrodierten und von bohrenden Organismen (Kieselschwämmen etc.) angefressenen Keulen des *Belemnites minimus*, die nicht nur durchschnittlich kleiner sind als die *Belemnites ultimus*, die charakteristische keulenförmige Gestalt, gerundet viereckigen Durchschnitt und anders gestaltete stumpfe Spitze haben, sondern auch eine ebenfalls charakteristische Erhaltung zeigen; sie sind trübe, matt, undurchscheinend, was nicht nur an der Beschaffenheit der korrodierten Oberfläche liegt, sondern auch auf einer innerlich andern Beschaffenheit beruht.

Ich habe dann im Laufe des Sommers noch mehrmals die Transgressionsflächen der Tourtia am Zeltberg sowohl im Zementfabrikbruch wie im Salinenbruch abgesucht und immer schichtweise gesammelt (auf der Steinmergelbank mehr als 15 Stunden lang) und dabei über 1000 Belemnitenindividuen und Bruchstücke zusammengebracht mit folgendem Resultat: Unmittelbar auf der Transgressionsfläche der Steinmergelbank im Zementfabrikbruch, bezw. in den höchstens 2—5 cm starken Resten der daraufliegenden grauen Tourtiatonmergel habe ich etwa 20 ganz unzweifelhafte *Belemnites ultimus*, ganz frisch mit allen oben genannten Kriterien schärfster Artbestimmung von Schlüter, Strombeck etc. gefunden; daneben etwa 60—80 deutlich bezw. stark abgerollte, korrodierte, aber spezifisch sicher bestimmbare *Belemnites minimus*, etwa 600 Exemplare von *Belemnites minimus* und aberranten Nebenformen, die nicht sicher zu bestimmen sind[1]; etwa 200 teils frische, teils wenig abgerollte Exemplare aberranter neuer Formen, großenteils von gerundet viereckigem Querschnitt; endlich 6 kleine abgerollte Belemniten mit ganz deutlichen, z. T. recht tiefen Bauch- und Rückenfurchen, die bis fast zur Spitze reichen, und 4 kleine abgerollte Belemniten nur mit langer Bauchfurche. (Vergl. die Abbildungen im Exkursionsbericht der Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch.)

Die abgerollten Belemniten (*Belemnites minimus* etc.) stammen z. T. aus roten Schichten, z. T. aus graugrünen, z. T. aus kalkigen, weißlichen Schichten, wie sich aus den anhaftenden Resten des Ursprungsgesteins erkennen läßt; z. T. steckt das feste Ursprungsgestein noch in den Alveolen.

[1] Es sind großenteils schlankzylindrische (nicht keulenförmige) Exemplare, aber mit sehr deutlich gerundet viereckigem Querschnitt.

Ein Viertelmeter bis $\frac{1}{2}$ m über der Transgressionsfläche habe ich in denselben grauen Tourtiamergeln 8 frische Exemplare von *Belemnites ultimus* in schärfster Artbestimmung, frische und abgerollte Zwischenformen und 5 ganz stark abgerollte Rostren gefunden, die vielleicht noch *Belemnites minimus* sein könnten.

Zwei Meter über der Transgressionsfläche in den hier schon ganz roten Tourtiatonmergeln habe ich neben 10 *Belemnites ultimus* noch 5 *Belemnites minimus* (stark abgerollt) und zahlreiche unbestimmte Formen gefunden.

In dem Salinenbruch oder neuen Zementfabrikbruch auf den sogen. Rothenburger Ländereien habe ich unmittelbar auf der Transgressionsfläche nur abgerollte Belemniten gefunden, und zwar 12 sichere *Belemnites minimus* und zahlreiche Zwischenformen, ein großer Teil noch mit anhaftendem grünlichgrauem bezw. hellem, kalkigem Ursprungsgestein, das sich sehr deutlich von dem hier roten Tourtiatonmergel unterscheidet. 5 m über der Transgressionsfläche habe ich mehrere sehr schöne frische *Belemnites ultimus* gefunden (der hier etwa schon $2\frac{1}{2}$ m über der Transgressionsfläche zum ersten Male gefunden wurde), daneben noch 6 stark abgerollte *Belemnites minimus* und mehrere frische Zwischenformen.

10 m über der Transgressionsfläche habe ich nur den *Belemnites ultimus* und einige zweifelhafte, z. T. noch etwas abgerollte Formen beobachtet.

Auf Grund dieser Tatsachen muß ich von neuem den schon in meiner Arbeit geführten Nachweis für sicher und unzweifelhaft erklären, daß der *Belemnites minimus* hier ganz gewiß auf sekundärer Lagerstätte liegt — ich habe unter den etwa 1000 Exemplaren nicht einen sicheren und dabei unabgerollten *minimus* — und aus ganz zerstörten Gaultablagerungen stammt, und zwar aus mindestens drei petrographisch recht verschieden ausgebildeten Gaultschichten, und daß diese abgerollten *Belemnites minimus* jetzt in der ganz unzweifelhaften Tourtia liegen.

Es muß für jeden, der Erhaltungszustände beobachten und beurteilen kann, nach diesem im Museum der Landesanstalt liegenden Belegmaterial, das übrigens jetzt durch weiteres Sammeln fast beliebig vermehrt werden könnte, einleuchtend sein, daß hier zwei ganz verschiedene Belemnitenvorkommnisse nebeneinander liegen: frische, auf primärer Lagerstätte, und abgerollte, korrodierte, die aus zerstörten Schichten eingeschwemmt sind; von den mehr als 20 Mitgliedern der Exkursion der Deutschen geologischen Gesellschaft, die ich in diesem Herbst — 5 Wochen vor Erscheinen der Stolley'schen Arbeit — bei Lüneburg zu führen die Ehre hatte, hat auch nicht einer gegen den von mir demonstrierten, oben dargelegten Sachbestand irgend eine Einwendung gemacht oder den Unterschied der Erhaltung zwischen den frischen *ultimus* und den

abgerollten *minimus* verkannt oder bestritten. Herr Prof. Dr. Oppenheim hatte dabei das Glück, einige ganz frische *Belemnites ultimus* und recht abgerollte *Belemnites minimus* nebeneinander zu finden, daneben auch einen kleinen abgerollten Belemniten mit ganz deutlicher, langer Bauchfurche. Da ich selbst noch 4 Belemniten mit Bauchfurche und 6 mit Bauch- und Rückenfurche gefunden habe, die, soweit bis jetzt bekannt, im deutschen Gault (*Minimus*-Schichten) überhaupt nicht vorkommen, so müßten auch noch ältere Schichten als oberer Gault hier bei Lüneburg vorhanden gewesen und bei der Transgression zerstört worden sein.

Ich habe dies Belegmaterial auf der Novembersitzung der Deutschen geologischen Gesellschaft vorgelegt, wo ebenfalls nicht der mindeste Zweifel an der von mir verfochtenen Auffassung der Sachlage ausgesprochen wurde.

Wenn also Herr Stolley schreibt: „Auch scheint ein Teil „der massenhaft zusammengehäuften Belemniten zerbrochen im „Gestein zu liegen und die Korrosionserscheinungen sind an vielen „Individuen und Bruchstücken viel stärker als an den Belemniten „der jüngeren Tonmergel", so ist diese Angabe dahin zu erweitern und zu berichtigen, daß die *Belemnites minimus* alle sehr stark korrodiert, abgerollt bezw. zerbrochen sind — ich habe unter meinen mehr als 1000 Exemplaren und Bruchstücken keinen frischen, echten *minimus* — und daß nur ein Teil der aberranten neuen Formen und die *Belemnites ultimus* frisch sind, diese aber alle unverkennbar und unbezweifelbar, und daß diese ganz frischen *Belemnites ultimus* sicher in **derselben** Schicht liegen wie die abgerollten, korrodierten *Belemnites minimus*.

Es liegen also nicht nur „Anzeichen von Abrasionsvorgängen, „von einer Aufarbeitung . . . . ursprünglich wohl mächtigerer „Schichten des oberen Gault" vor, wie Herr Stolley schreibt, sondern die unzweideutigsten Beweise für diesen Vorgang, der den ganzen Gault und noch ältere Schichten bis auf die spärlichen *minimus*-Rostren zerstört hat. Wenn Herr Stolley schreibt: „Dabei hat sich die bemerkenswerte Tatsache ergeben, daß von den ersteren (nämlich den Belemniten aus der alleruntersten cretaceischen Schicht) ‚kaum' ein einziges Individuum dem *Belemnites ultimus* in strenger Auffassung der Art zugerechnet werden darf", so muß ich dieses „kaum" nachdrücklichst bestreiten; ich habe, wie erwähnt, aus dieser untersten, 2 bis höchstens 5 cm starken Transgressionsschicht immerhin eine ganze Anzahl (etwa 20) *Belemnites ultimus*, die allen Anforderungen an strengste Artbestimmung genügen nach den oben angeführten Kriterien von Strombeck und Schlüter, und es sind auch bei der Exkursion der Deutschen geologischen Gesellschaft noch mehrere solche Exemplare in dieser dünnen Schicht gefunden.

Als ich in den Jahren 1899—1902 zuerst die Lüneburger

Aufschlüsse studierte, konnte ich ebensowenig wie Müller in den vorhergehenden Jahren bei der geologischen Aufnahme von Blatt Lüneburg die von Gottsche angegebenen *Belemnites minimus* finden [1], auch 1904 hat sie Herr Stolley offenbar noch nicht gefunden oder nicht erkannt, denn in seiner Arbeit: „Zur Kenntnis der nordwestdeutschen oberen Kreide" (14. Jahresber. des Ver. f. Naturgesch. Braunschweig 1905. p. 87), schreibt er unzweideutig: „*Belemnites ultimus* erfüllt in zahllosen Exemplaren vor allem die untersten, dem Kenper **unmittelbar** aufruhenden dunkelbraunen Tone."

Von irgendwelchen abweichenden Formen ist hier gar nicht die Rede! Die hat Herr Stolley also nicht erkannt, denn der echte *Belemnites ultimus* ist, wie erwähnt, dort recht selten.

Damals hatte ich schon die aberranten neuen Formen beobachtet, die weder *ultimus* noch *minimus* sind und erheblich häufiger sind als der echte *Belemnites ultimus* und auch häufiger als der abgerollte *Belemnites minimus*. Die ersten unzweifelhaften *minimus*-Exemplare habe ich erst in diesem Winter gekauft und dann selbst gefunden, im Frühling und Sommer dann eine ganze große Anzahl, an Stellen, wo vordem nie etwas von ihnen zu finden gewesen war; sie sind also in der Tat ziemlich selten und ich weiß, daß auch Müller fleißig, aber vergeblich nach ihnen gesucht hat.

Vor längerer Zeit müssen aber ebenfalls schon derartige Nester von *minimus* zur Beobachtung gelangt sein, denn sowohl im Lüneburger wie im Hamburger Museum liegen (nach einer nochmaligen letzten, persönlichen Mitteilung von Prof. Dr. Gottsche) ganz unzweifelhafte echte, aber auch abgerollte *Belemnites minimus* von Lüneburg, die jetzt, wo ich dort selbst in situ sichere Exemplare gefunden habe, nicht mehr auf ihre Herkunft angezweifelt zu werden brauchen, und auch die Beschreibungen von Wollemann deuten darauf hin.

Daß also Gault bei Lüneburg vorhanden gewesen ist, ist sicher; daß er noch vorhanden ist, muß auf das nachdrücklichste bestritten werden; die Schichtenfolge ist ganz einheitlich konkordant und die frischen *Belemnites ultimus* in schärfster Artbestimmung liegen, wenn auch selten, unmittelbar auf der Transgressionsfläche, die deshalb eine cenomane und nicht eine des Gault ist.

Daß Gault viel weiter nach NO. vorhanden bezw. vorhanden gewesen ist, als Herrn Stolley bekannt ist, lehrt nicht nur das (von Stolley als besonders auffällig betonte) Vorkommen von

[1] Daß Gottsche echte *Belemnites minimus* hatte, erschien wahrscheinlich; es war nur der Fundort unsicher nach dem Strombeck'schen Protest, und es blieb die Frage offen, ob die Exemplare Gottsche's nicht vielleicht von ganz wo anders stammten.

Minimus-Schichten auf Helgoland; in Jütland sind wundervolle Gaultgeschiebe gefunden, die im Kopenhagener Museum liegen und meiner Erinnerung nach von Madsen beschrieben sind, und bei Greifswald in der Bohrung Selma hat Dames[1] schon im Jahre 1874 in 138—178 m Tiefe unter Cenoman mit *Belemnites ultimus* verschiedenartige, z. T. kohlehaltige, z. T. glaukonitische, phosphoritreiche Sande mit Ammonitenresten, z. T. schwarze Tone mit *Belemnites minimus* gefunden, wodurch das Auftreten von marinem Gault bis nach Pommern sichergestellt ist. Ebenso haben Elbert und Klose[2] auf der Greifswalder Oie, allerdings als verschleppte Schollen im oberen Geschiebemergel, ebenfalls eine Serie von verschiedenartigen, z. T. kohlehaltigen, z. T. glaukonitischen Sanden, z. T. phosphoritreich mit Hoplitenresten nachgewiesen, die petrographisch mit dem Gault der Greifswalder Bohrung übereinstimmen und durch den Hopliten und die glaukonitisch-phosphoritische Beschaffenheit ebenfalls, wenigstens teilweise, als marin sichergestellt sind. Endlich habe ich vor Jahren in einer Bohrung in Pankow bei Berlin[3] ebenfalls Schichten gefunden, die aufs frappanteste mit den von Dames als Gault erkannten Schichten von Greifswald übereinstimmten und Belemnitenfragmente enthielten, die ebenfalls den erheblichen Verdacht erweckten, daß sie zu *Belemnites minimus* gehörten (sehr klein, von gerundet viereckigem Querschnitt, aber mit spindelförmiger, nicht keulenförmiger Spitze). Sie lagen in Bohrproben zusammen mit einem ganz anders erhaltenen Belemniten, der schlankzylindrisch, von kreisrundem Querschnitt war und eine schlank spindelförmige Spitze besitzt und gut mit *Belemnites ultimus* übereinstimmt. Nun waren ja die Bohrproben von Pankow sehr mangelhaft und schlecht entnommen, so daß es nicht einmal sicher war, ob diese verschiedenen und verschieden erhaltenen Belemniten wirklich ursprünglich zusammengelegen hatten oder ob der *Belemnites ultimus* durch Nachfall in die Schichten mit den vermutlichen *Belemnites minimus* gekommen war. Auch in der Pankower Bohrung zeigten die Belemnitenrostra eine ganz verschiedene Erscheinung, aber hier war der zylindrische, im Durchschnitt kreisrunde Belemnit mit der schlanken Spindelspitze (*Belemnites ultimus*) der matte, rauhe, trübe (wenn auch nicht abgerollte), während die kleinen Formen mit dem gerundet viereckigen Querschnitt glatt, glänzend und durchschimmernd waren.

Nach meinen jetzigen Erfahrungen glaube ich nicht mehr, daß hier bei Pankow der echte *minimus* gefunden ist, sondern daß

[1] Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. **26**. 1874. p. 974—981.

[2] Elbert und Klose: Kreide und Paleocän auf der Greifswalder Oie. VIII. Jahresbericht der Geogr. Ges. in Greifswald. 1903. p. 4—14. Deecke: Geologie von Pommern.

[3] C. Gagel: Über drei Aufschlüsse im vortertiären Untergrund von Berlin. Jahrb. der k. preuß. geol. Landesanst. 1904. **21**. p. 167 ff.

diese Fragmente zu einer von den aberranten Formen gehören, die auch bei Lüneburg vorkommen und Charaktere der *Belemnites ultimus* und *minimus* vereinigen; der ganze petrographische Charakter dieser Pankower Schichten ist aber auffällig übereinstimmend mit dem Gault von Greifswald und von der Oie, so daß mir das Vorkommen von marinem Gault bei Berlin nicht zweifelhaft ist.

Daß Herr Stolley diese früheren Angaben über die Verbreitung des Gault bis nach Berlin und Greifswald nicht kennt, nimmt nicht wunder, da er ja anscheinend nicht einmal den erst vor kurzem von mir an dieser Stelle veröffentlichten Nachweis über die cenomane Transgression in Dithmarschen [1] kennt, wo ich ausführlich dargelegt habe, wie dort die Kreidetransgression ebenfalls mit den Schichten der *Belemnites ultimus* beginnt, und betont habe, wie die ganzen Verhältnisse höchst auffallend denen von Lüneburg analog sind; statt des roten Gipskeupers sind dort hauptsächlich rote Permmergel aufgearbeitet und bilden ein rotes Cenomangestein, das massenhaft *Belemnites ultimus* enthält; daneben kommen aber auch grüngraue bis graue Tone mit *Belemnites ultimus* vor und noch sehr verschiedenartige andere Cenomangesteine, so daß auch hier die Cenomantransgression außer den roten Permgesteinen noch erheblich andere Gesteine zerstört haben muß; von *Belemnites minimus* ist dort nicht die geringste Spur gefunden, auch nicht von den Zwischenformen.

Daß die obere Kreidetransgression im ganzen Norden und Osten tatsächlich mit dem Cenoman beginnt, wird nicht nur durch diese speziellen Nachweise, sondern auch dadurch erwiesen, daß bei Greifswald der marine Gault nicht etwa gleichförmig in das Cenoman übergeht, sondern mit kohlehaltigen Sanden und Tonen wechsellagert und von solchen überlagert wird, worauf erst eine ganz fossilfreie Serie von Quarzsanden (z. T. kohlestreifig) folgt, ehe wieder die marine Transgression mit phosphoritführenden Grünsanden, z. T. mit *Belemnites ultimus*, einsetzt. Diese sowohl in Greifswald wie auf der Greifswalder Oie beobachtete Schichtenfolge, die auch noch durch mehrfache von Deecke [2] mitgeteilte Profile aus der Umgegend von Greifswald bestätigt wird, beweist schlagend, daß mariner Gault dort weit verbreitet ist, aber daß der Gault nach einer Wechsellagerung von marinen mit terrestrischen Bildungen mit einer Regression endete, die Gelegenheit zur Ablagerung kohleführender bezw. fossilfreier Sandschichten

[1] Über das Vorkommen von Schichten mit *Belemnites ultimus* und *Inoceramus labiatus*, sowie des ältesten Tertiärs in Dithmarschen. Dies. Centralbl. 1906, p. 275–284.

[2] Neue Materialien zur Geologie von Pommern. Mitteil. des naturw. Vereins Greifswald. **33** (1901). 1902. 95—103. 106—108; Geologie von Pommern. p. 64—67. Berlin 1907.

gab, worauf erst mit dem Cenoman, d. h. mit Schichten mit *Belemnites ultimus*, die marine Transgression wieder einsetzte[1].

Von einer Transgression des Gault kann also im Norden und Osten von Deutschland nicht im mindesten die Rede sein; dagegen treten im Aptien von Helgoland Schichten auf, die durch ihre ganz auffallend rote Farbe den lebhaften Verdacht erwecken, daß zur Zeit ihrer Ablagerung die in früheren Perioden den Angriffen des Meeres entzogenen roten Schichten der Hauptinsel irgendwo in nicht zu großer Entfernung der vordringenden Brandungswelle zum Opfer fielen und das Material zum Aufbau dieser so auffallend roten Mergel mit *Belemnites fusiformis* lieferten[2]. Das Neocom besteht auf Helgoland aus mächtigen graubraunen und grauen schieferigen Tongesteinen, die transgredierend auf den Dolomiten der Lettenkohle liegen. Auf diesen grauen Neocomgesteinen liegt dann das so außerordentlich auffallende orangerote bis intensiv rote Aptiengestein mit *Belemnites fusiformis* und *Terebratula sella*, ein Gestein von so merkwürdiger Beschaffenheit, daß seine Herkunft und Entstehung gar nicht anders verständlich ist als durch die Annahme, daß die alten roten Gesteine, wie sie in der Hauptinsel anstehen, das Material dazu geliefert haben. Woher sollte sonst wohl dieses so auffallend gefärbte und beschaffene Gestein, das in der ganzen unteren Kreide Norddeutschlands sonst nicht seinesgleichen hat, herstammen und entstanden sein? Es wird überlagert von gelblichen Kalken mit *Belemnites minimus*, auf die dann das Cenoman folgt, aber keines dieser jüngeren Gesteine zeigt wieder die so auffallende rote Farbe, ebensowenig wie die doch ebenfalls transgredierenden älteren Neocomschichten. Dagegen tritt diese auffallende rote Farbe wieder im Cenoman Pommerns auf, also viel weiter östlich und ebenfalls wieder in einer transgredierenden Schicht. (Deecke, l. c. p. 70—71.)

Es wäre jedenfalls sehr wünschenswert, daß das gesamte reiche Material der Lüneburger Tourtia daraufhin durchgearbeitet würde, um die unterscheidbaren neuen Formen festzulegen und festzustellen, welche dieser aberranten neuen Formen auch schon in sicheren Gaultschichten vorkommen, denn auch von diesen abweichenden Formen aus der Lüneburger Tourtia sind manche schon deutlich abgerollt und liegen ebenfalls schon auf sekundärer Lagerstätte.

Berlin, 31. Oktober 1909.

---

[1] Ich halte mich hier an die von Deecke mitgeteilten Tatsachen, die ich etwas anders interpretieren möchte, als Deecke es tut.

[2] Dames: Über die Gliederung der Flözformationen Helgolands. Sitzungsber. der preuß. Akademie der Wissensch. 1893.

Der kalkspatführende Granit von Schmiedeberg im Riesengebirge.

Von Dr. **E. Rimann**, Dipl.-Ing.

Dresden, Geolog. Institut der Techn. Hochschule.

Der Zentralgranit des Riesengebirges entsendet in die ihm vorgelagerten kristallinen Gesteine (ältere archäische Granite, Glimmerschiefer, Kalksteine) zahlreiche Apophysen. Solche sind beispielsweise aufgeschlossen worden durch den Magneteisensteinbergbau zu Schmiedeberg, also im östlichen Teil des Zentralgranitmassivs. Die Lagerungsform der (von den Bergleuten Riegel genannten) granitischen Gänge ist eine außerordentlich einfache. „Genau untereinander parallel, durchziehen sie als ebene, nahezu horizontale Platten die vielfach gewundenen und gestauchten Schichten der Erzformation. Ihr Streichen ist NS, ihr Fallen $14—20^0$ in Ost“ [1]. Unter diesen Riegeln, soweit sie noch zugänglich sind, verdient besonderes Interesse ein Gang, welcher von der 297 m-Sohle bis auf die 318 m-Sohle auf eine Ausdehnung von ca. 150 m zu verfolgen ist. Dem Entgegenkommen der Ver. Königs- und Laurahütte zu Laurahütte O—S, welche uns eine wiederholte Befahrung der Grube gestattete, sowie der dortigen Betriebsverwaltung, Herrn Schmidt und Herrn Berthold, verdanken wir die Möglichkeit, die folgenden Angaben über diesen Gang machen zu können.

Ins Auge fallend ist zunächst der Wechsel in Farbe, Korn und Zusammensetzung des Ganges: Auf der 297 m-Sohle graulichweiß, feinkörnig, mit reichlicher Biotitbeimengung, auf den Kluftflächen dichte Bezüge von violettem Flußspat; in dem Gesenke zwischen 297 und 318 m Sohle hellrötlich, aplitisch, indem der braune Glimmer ganz zurücktritt; man beobachtet stellenweise Lithionit; auf der 318 m-Sohle mittel- bis grobkörnig, hier mit reichlicher Beimengung von Kalkspat [2], Quarz ist makroskopisch nicht zu erkennen; einige Schritt weiter nur aus Feldspäten und Quarz bestehend. Hierzu kommt die teils schon makroskopisch sichtbare, teils durch mikroskopische Untersuchung festgestellte Teilnahme einiger selteneren, aber desto charakteristischeren Mineralien, wie Turmalin, Topas, Beryll, Zinkblende u. a. Um die durchschnittliche chemische Zusammensetzung dieses Teilmagmas festzustellen, müßte man natürlich die Hauptvarietäten getrennt

[1] Über den geologischen Aufbau des Schmiedeberger Geländes im einzelnen vergl. Berg, Die Magneteisenerzlager von Schmiedeberg im Riesengebirge. Jahrb. d. Kgl. Preuß. geolog. Landesanstalt 1902. **23**. Heft 2.

[2] Vergl. E. Rimann, Über calcitführenden Granit im Riesengebirge. Dies. Centralbl. 1907, p. 203.

analysieren und das Ergebnis derselben kombinieren. Uns kam es im wesentlichen auf das Mengenverhältnis der Feldspäte zueinander und die Natur derselben bei der Auswahl der zu analysierenden Gesteinspartie an. Es entspricht die unten folgende Analyse einer auf der 318 m-Sohle ziemlich verbreiteten Ausbildungsweise des Ganges, welcher bei mittlerem Korn Quarz fast ganz fehlt, dafür ein wenig Kalkspat beigemengt ist; im übrigen besteht das Gestein aus Orthoklas, Mikroklin und Albit. Diese Verhältnisse werden charakterisiert durch folgendes Ergebnis der chemischen Analyse:

I.		II.	
SiO_2 . .	65,17 %	SiO_2 . . .	72,92 %
Al_2O_3 . .	18,65	Al_2O_3 . .	17,77
Fe_2O_3 . .	1,53	Fe_2O_3 . .	0,20
CaO . .	1,24	FeO . . .	1,09
MgO . .	Sp.	MgO . . .	0,79
P_2O . .	Sp.	CaO . . .	2,17
K_2O . .	5,03	K_2O . . .	2,65
Na_2O . .	7,29	Na_2O . . .	1,24
CO_2 . . .	0,86	H_2O . . .	1,35
H_2O . . .	0,09		100,18 %
	99,86 %		

Zum Vergleich haben wir unter II. die chemische Zusammensetzung des Granitits oberhalb der Buche bei Schmiedeberg beigesetzt [1].

Man erkennt das Zurücktreten des freien Quarzes, das Vorherrschen der Kali- und Natronfeldspäte. CaO ist zum größten Teil (nämlich 1,08 %) an CO_2 gebunden.

Es entfallen ungefähr 60 % auf Albit,
30 „ „ Orthoklas und Mikroklin,
4 „ „ Quarz,
2 „ „ Kalkspat.

Dies entspricht auch für das analysierte Gestein dem im Dünnschliff sich offenbarenden Mengenverhältnis. Wie schnell sich dieses Mengenverhältnis verschieben kann, mag daraus erhellen, daß eine andere kalkspatreiche Partie 26 % Kalkspat enthielt.

Von Interesse ist, daß, wie schon aus der Analyse hervorgeht, fast der ganze Kalkgehalt (87 %) an Kohlensäure, nicht aber, wie man erwarten könnte, an Kieselsäure (in dem Plagioklas) gebunden ist. Ich komme darauf weiter unten zurück. Im übrigen bestätigt die Analyse das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung, daß nämlich ein Mikroklin-Albitgranit vorliegt.

Wie das Korn, so wechselt die Struktur. Sie ist teils aplitisch („panidiomorph"), teils hypidiomorph, wie sie Tiefengesteinen

[1] Vergl. Milch, Beiträge zur Kenntnis der granitischen Gesteine des Riesengebirges. I. Teil. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XV. p. 168.

ja eigen ist. Die typische pegmatitische Struktur dagegen (Schriftgranitstruktur) ist nirgends beobachtet worden. Hohlräume (sogen. miarolitische Struktur) sind durchweg vorhanden.

Was nun die in diesem Granitgange auftretenden Mineralien betrifft, so unterscheiden wir mit Brögger[1]:

I. Die Phase der magmatischen Erstarrung:
Ausscheidung aus dem Schmelzfluß.
Hierher gehören

1. Orthoklas	10. Flußspat	unter Mitwirkung der agents minéralisateurs.
2. Mikroklin	11. Apatit	
3. Albit	12. Beryll	
4. Quarz	13. Zinkblende	
5. Kalkspat	14. Lithionit	
6. Biotit	15. Arsenkies	
7. Magnetit	16. Kupferkies	
8. Topas	17. Magnetkies	
9. Turmalin	18. Schwefelkies	

II. Die Hauptphase der pneumatolytischen Mineralien:
Flußspat
Zinkblende
Eisenkies
19. Pennin.

III. Phase der Bildung von Zeolithen und sekundären Carbonaten:
Hierher gehören
20. Ein z. Z. noch unbestimmter Zeolith
Kalkspat.

Von den genannten Mineralien treten die meisten nur akzessorisch auf. Nur Orthoklas, Mikroklin, Albit sind konstant verbreitet, lokal angereichert sind Quarz, Kalkspat, Biotit, Flußspat, Zinkblende und Pennin.

Über die einzelnen Mineralien ist folgendes zu sagen:

1. Der Orthoklas gehört der ältesten Ausscheidung aus dem Schmelzfluß an. Er steht in gewissem Gegensatz zu allen anderen Gemengteilen. Eine Fülle von winzigen, schlauchförmigen und rundlichen Einschlüssen verleiht ihm im Dünnschliff ein ähnlich schmutziges Aussehen, wie es vielen Orthoklasen des Riesengebirgsgranites eigen ist. Wir haben es hier aber nicht mit einer Zersetzungserscheinung zu tun. Muscovit, Sericit, Kaolin fehlen völlig. Vielmehr sind diese nichtindividualisierten Einschlüsse als ursprüngliche Interpositionen anzusehen. Von individualisierten Einschlüssen beobachtet man im Orthoklas Apatit, selten Magnetit

[1] Brögger, Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit- und Nephelinsyenite. Zeitschr. f. Kristallogr. u. Mineral. 16. 1890.

und Zinkblende. Selten ist der Orthoklas idiomorph ausgebildet, vielmehr verlaufen seine Grenzkonturen in höchst unregelmäßig gestalteten Linien.

2. Mikroklin ist häufig, weniger als selbständiger Gemengteil, vielmehr den Orthoklas umrandend. So tritt er besonders in den Partien des Ganges auf, wo durch Hinzutreten des Kalkspats in das Magma eine ganz offenbare Störung in der Ausscheidung der Komponenten zu erkennen ist. Dort, wo Kalkspat ganz fehlt, wird man vergebens nach solchen Mikroklinrinden suchen. Diese Mikroklinrinden können $^1/_{10}$ mm Breite erlangen.

3. Als dritter Feldspat tritt ein Plagioklas auf, und zwar ist dies nach der optischen und chemischen Prüfung Albit. Er ist der Hauptgemengteil dieses Ganges. Er ist nach dem Albitgesetz verzwillingt, durch völlige Frische ausgezeichnet und führt an individualisierten Einschlüssen ebenso wie Mikroklin und Orthoklas Apatit und Zinkblende. Kristallographisch gut begrenzt ist er nur zuweilen dem Kalkspat gegenüber, keineswegs aber in allen Fällen.

4. Quarz ist, wie schon oben erwähnt, höchst unregelmäßig verteilt in dem Gange. Er ist jünger als die Feldspäte, älter als der Kalkspat, in welchem er sich lokal idiomorph ausgebildet eingeschlossen findet. Es ist ferner zu beobachten, daß dort, wo Kalkspat in größerer Menge ausgeschieden ist, der Quarz sehr zurücktritt — er kann ganz fehlen —, ohne daß derselbe etwa zur Bildung von Kalksilikaten aufgebraucht worden wäre. Solche Kalksilikate fehlen gänzlich. Es wurde schon oben hervorgehoben, daß schriftgranitische Verwachsung von Quarz und Feldspat nicht vorhanden ist.

5. Über Kalkspat vergl. weiter unten.

6. Biotit ist wenig jünger als Albit. Auch der Biotit ist höchst launenhaft verteilt: Auf der 297 m-Sohle in größeren Mengen in dem Gange streifenweise angeordnet, in dem Gesenke zwischen 297 m und 318 m-Sohle gänzlich fehlend, auf der 318 m-Sohle auch nur akzessorisch. Er ist auffallend reich an pleochroitischen Höfen. Der Durchmesser solcher teils kreisrunden, teils ellipsenförmigen Höfe kann bis 0,07 mm erreichen. In den meisten Fällen kann man deutlich einen stark pleochroitischen Kern und eine schwach pleochroitische Umrandung unterscheiden. Solche pleochroitischen Höfe fanden sich auch in großer Zahl in einer chloritischen Partie des Ganges an seinem Hangenden auf der 318 m-Sohle. Der Chlorit steht dem Delessit nahe. Es sind faserige sphärolithische Aggregate, welche eben in derselben Weise die pleochroitischen Höfe aufweisen wie der Biotit. Vielleicht handelt es sich um eine lokale Zersetzung einer biotitreichen Partie — der spärlich vorhandene Orthoklas ist ganz frisch. Im übrigen neigt der Biotit in diesem Gange absolut nicht zur Zersetzung.

7. Magnetit ist nur ganz spärlich beobachtet worden als Einschluß in Orthoklas und in Verbindung mit Kupferkies, Schwefelkies und Zinkblende.

8. Topas tritt in Körnern bis 1 mm Größe besonders häufig auf der 297 m-Sohle auf, als Einschluß und in Verwachsung mit Quarz.

9. Turmalin, teils idiomorph begrenzt, dann skelettartig von Quarz durchwachsen, teils aus Ausfüllung der Zwickel zwischen den Quarzen, wird noch seltener als Topas beobachtet.

10. Flußspat in violetten Körnern als Einschluß in Albit und Kalkspat und auch in dichten Bezügen auf den Kluftflächen. Das violette Pigment ist stellenweise in Zonen oder auch Tupfen angeordnet.

11. Apatit, idiomorph ausgebildet, als Einschluß in den Feldspäten, selten in Kalkspat.

12. Beryll ist nur makroskopisch beobachtet worden in wenigen Millimeter langen grünen Säulchen. Das optische Verhalten des Minerals stimmte mit dem des Beryll überein; auch ergab seine Lösung mit Uranylacetat und Natriumacetat Kristalle von Beryllium-Natrium-Uranylacetat.

13. Zinkblende. Dieses bisher nur selten in Graniten[1] beobachtete Mineral gehört ebenso wie Flußspat, Lithionit u. a. sowohl der Phase der magmatischen Erstarrung wie der pneumatolytischen Mineralien an. Demnach beobachtet man sie als Einschluß in Orthoklas (selten), Mikroklin, Albit und Kalkspat und auf Drusenräumen zusammen mit Pyrit und Pennin. Fast immer ist sie in scharfen, wenn auch winzig kleinen Kristallen ausgebildet, selten in mehr weniger abgerundeten oder allotriomorph begrenzten Körnern. Es wurden folgende Kristallformen festgestellt:

$\pm O/_2$, meistens in Kombination miteinander,

$\frac{mOm}{2}$, häufig in Kombination mit $O/_2$,

$\frac{mOn}{2}$, selten.

Die Länge der Tetraederkanten beträgt durchschnittlich 0,15 bis 0,2 mm. Größere Kristalle gehören zu den Seltenheiten.

Die Farbe ist honiggelb bis spessartinrot. Im Dünnschliff ist die Zinkblende fast farblos; auch die Spaltbarkeit nach ∞O ist deutlich zu erkennen. Das spez. Gew. wurde zu 3,948 bis 4,002 befunden. Die Zinkblende findet sich innerhalb des Granitganges nur in den Partien auf der 318 m-Sohle, und zwar mit besonderer Vorliebe als Einschluß im Kalkspat, mit Magnetit,

[1] Vergl. Traube, Minerale Schlesiens: Zinkblende als Seltenheit im Striegauer Granit.

Magnetkies, Kupferkies, Eisenkies verwachsen und auf den Drusenräumen mit Eisenkies und Pennin assoziiert. Für die zinkblendehaltige Partie ergab sich ein Gehalt an Zinkblende = 0,04 %[1], was bei dem durch Analyse gefundenen Zinkgehalt von rund 50 % Zn einem Gehalt des Granitganges an Zn = 0,026 % entspricht. Unter den heutigentags mit dem Magneteisenerz innerhalb der Schmiedeberger Erzformation einbrechenden sulfidischen Erzen fehlt die Zinkblende. Doch ist solche sporadisch im hangendsten I. Lager im nördlichen Grubenfelde zwischen der 50. und 66. Lachter Sohle in schwarzer Farbe mit Magneteisenstein fest verwachsen aufgetreten[2].

14. Lithionit ist teils mit Topas verwachsen im Gesteinsverbande, teils auf den Kluftflächen zu beobachten.

15—18. Arsenkies, Kupferkies, Magnetkies, Schwefelkies kommen derb in geringen Mengen zusammen mit Zinkblende zur Beobachtung, und zwar als Einschluß in Kalkspat. Schwefelkies auch mit Zinkblende auf Drusenräumen.

19. In den Drusenräumen tritt neben Zinkblende ein Orthochlorit auf in hexagonalen Tafeln. Die (scheinbare) Einachsigkeit weist auf Pennin hin. Die Doppelbrechung hat positiven Charakter und ist sehr gering. Ich halte diesen Chlorit für primär, als ein Produkt der pneumatolytischen Periode. Für seine sekundäre Natur wenigstens sind nicht die geringsten Anhaltspunkte vorhanden.

20. Auf den Kluftflächen des Granites, z. T. mit Flußspat zusammen, beobachtet man ein seidenglänzendes Mineral in winzigen Nadeln und faserigen Aggregaten. Dasselbe ist monoklin, Ebene der optischen Achsen das Klinopinakoid, der Charakter der Doppelbrechung positiv. $c : c = \text{ca. } 50^0$.

Spaltbarkeit parallel dem Klinopinakoid. Härte gering. Vor dem Lötrohr schmilzt es leicht zu weißem Email.

In Säuren nur schwer löslich.

Die quantitative Analyse des von Flußspat möglichst befreiten Materials ergab:

SiO_2	49,19 %
Al_2O_3	25,66
CaO	10,14
K_2O	2,90
Na_2O	3,44
H_2O	9,76
	100,89 %.

[1] Es wurden 10 kg Gestein bearbeitet, welche uns liebenswürdigerweise die Bergverwaltung der Bergfreiheitgrube zur Verfügung stellte.

[2] Nach schriftlicher Mitteilung des Herrn Bergverwalter Schmidt zu Schmiedeberg.

Der hohe Wassergehalt deutet auf ein Glied der Familie der Zeolithe hin. Da die Analysen indes mit sehr geringen Substanzmengen vorgenommen werden mußten, möchten wir zuvörderst größere Mengen untersuchen, falls solche überhaupt noch zu erhalten sind, ehe wir mit Bestimmtheit feststellen, inwieweit sich dieses Mineral in die Reihe der bekannten Zeolithe einreihen läßt und ob nicht vielmehr ein neues Mineral vorliegt.

Außer diesem Zeolith tritt als sekundäres Mineral ganz vereinzelt Kalkspat in blättrigen Aggregaten auf. Dieser Kalkspat ist seiner Entstehung nach aber wohl zu unterscheiden von dem Kalkspat innerhalb des Gesteinsverbandes, welchem wir uns nunmehr zuwenden wollen.

5. Kalkspat. Das Auftreten von Kalkspat in diesem Granit ist offenbar am interessantesten. Ehe wir auf dieses Vorkommnis speziell eingehen, möchten wir einige zusammenfassende Bemerkungen über das Auftreten von Kalkspat in Eruptivgesteinen vorausschicken.

Kalkspat kann in Eruptivgesteinen sein Vorhandensein verschiedenen Möglichkeiten verdanken.

1. Er kann aus calciumbicarbonathaltigen wässerigen Lösungen ausgeschieden sein. Der Kalkgehalt dieser Lösungen kann entweder
   a) dem Mineralbestand des Eruptivgesteins selbst entnommen und gewissermaßen an Ort und Stelle wieder ausgeschieden sein — wir möchten in diesem Falle von einer authigen sekundären Entstehung des Kalkspats reden — oder
   b) von außen zugeführt und in vorhandenen miarolitischen Hohlräumen abgesetzt worden sein. Dieser Kalkspat ist allothigen sekundär.
2. Er kann aus dem magmatischen Schmelzfluß ausgeschieden sein. Der Gehalt an Kalk[1] kann auch hier entweder
   a) dem Magma von vornherein angehören — der so entstandene Kalkspat sei authigen primär genannt — oder
   b) von außen zugeführt worden sein durch Aufnahme von Bruchstücken sedimentärer Kalksteine. Dieser Kalkspat ist allothigen primär.

In diesem Falle ist noch besonders zu untersuchen, inwieweit eine vorübergehende physikalische Veränderung des Kalkspats stattgefunden hat, d. h. ob derselbe eine wirkliche Einschmelzung in das Magma erlitten hat, welche bei der Abkühlung auch wieder

[1] In diesem Fall auch der Gehalt an CO_2, während bei 1a die CO_2 in der zugeführten Lösung sich befindet.

zu einer Ausscheidung als $CaCO_3$ führte, oder ob nur unter der Einwirkung der Hitze und sonstiger Agenzien des Eruptivmagmas eine molekulare Umlagerung des Kalksteins, eventuell die Ausbildung von Kontaktmineralien veranlaßt wurde. Letzterer Fall kommt streng genommen schon nicht in Betracht, da hier von einer „Ausscheidung" des Kalkspats nicht die Rede sein kann.

Die Entstehung des Kalkspats nach 1 a und b ist eine häufig zu beobachtende Erscheinung. Daß aber auch eine solche nach 2 a und b möglich ist, hat das Experiment gezeigt. Es ist experimentell sowohl nachgewiesen, daß Calciumcarbonat unter genügend starkem Druck unzersetzt schmelzbar ist und sich als Calciumcarbonat wieder ausscheiden kann, als auch, daß, wenn Dissoziation in CaO und CO_2 eingetreten ist, durch Änderung des Druckes Wiedervereinigung der beiden Verbindungen erfolgt[1]. Andererseits ist auf Grund der geologischen Forschungen die Ausscheidung von $CaCO_3$ authigen primär bisher in unseren Eruptivgesteinen mit unzweifelhafter Gewißheit wohl überhaupt noch nicht zu konstatieren gewesen. Wenigstens ist für keine der in Betracht kommenden Beobachtungen die allothigen primäre Entstehung des Kalkspats ausgeschlossen[2].

Zu 1 a. Soll der Gehalt an $CaCO_3$ den Gemengteilen des Eruptivgesteins selbst entstammen, so setzt dies voraus, daß die Gemengteile oder ein Teil derselben kalkhaltig sind und daß ferner diese Gemengteile einen mehr minder weitgehenden Grad der Zersetzung aufweisen. Man kann diesen Fall also sehr leicht konstatieren an unfrischen Diabasen (z. B. den sogen. Leukophyren[3]) und Basalten. Die Augite bezw. Plagioklase sind erfüllt mit einem Gemenge von Calcit, Quarz, chloritischer Substanz. Immer zerfallen diese sekundären Produkte im polarisierten Licht in eine Fülle einzelner Individuen, oft winziger Körnchen, nicht selten in sphärolithischen Aggregaten angeordnet.

Nach einer anderen Erklärungsweise wird man suchen müssen, wenn man etwa in einem Granit oder in einem Basalt, dessen Gemengteile nicht die geringste Spur einer Umwandlung erkennen

---

[1] Vergl. Brauns, Chemische Mineralogie. Leipzig 1886. p. 63, 301, 353. — Le Chatelier, Comptes rendus. 1892. p. 115, 817. — Doelter, Petrogenesis. 1906. p. 154. — Becker, Über die Schmelzbarkeit des kohlensauren Kalkes. Tschermak, Min. petr. Mitt. 7. 1885.

[2] Kalkowsky, Über einige Eruptivgesteine des sächsischen Erzgebirges. N. Jahrb. f. Min. 1876. — Högbohm, Über das Nephelinsyenitgebiet auf der Insel Alnö. Stockholm, Geol. För. Förh. 1895. — Rimann, Über calcitführenden Granit im Riesengebirge. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1907. — Websky, Über das Vorkommen von Kalkspat in den Drusenräumen des Granits von Striegau. Tschermak, Min.-petr. Mitt. 1872.

[3] Rimann, Beitrag zur Kenntnis der Diabase des Fichtelgebirges, im besonderen des Leukophyrs Gümbel's. N. Jahrb. f. Min. Beil.-Bd. XXIII. 1906.

lassen, Kalkspat beobachtet [1]. In solchen Fällen ist (vergl. 1 b) die allothigen sekundäre Natur des Kalkspats zunächstliegend. Hohlräume enthält jedes Eruptivgestein mehr oder weniger. Es wäre also an sich denkbar — unter der Voraussetzung, daß diese Hohlräume miteinander bezw. mit der Oberfläche des Eruptivgesteins in Verbindung stehen — daß calciumbicarbonathaltige Lösungen, etwa aus einem hangenden Kalkstein u. dergl. stammend, von außen eindringend in diesen miarolitischen Hohlräumen ihren Kalkgehalt zum Absatz bringen. Die Erscheinungsweise des Kalkspats in diesem Falle ist genau wie in Fall Ia. Im allgemeinen gehört diese Art des Auftretens von Kalkspat in Eruptivgesteinen zu den Seltenheiten. Rosenbusch allerdings will für den Calcitgehalt in Graniten unterschiedslos die bei Graniten sehr verbreitete miarolitische Struktur verantwortlich machen [2].

Bieten die im vorhergehenden besprochenen Erklärungen der Entstehung des Kalkspats in Eruptivgesteinen keine Schwierigkeiten, so ist andererseits die Frage, ob Kalkspat sich authigen primär aus dem Magma ausscheiden könne, oder wenigstens, wenn er beim Durchbruch des Eruptivgesteins durch kalksteinführende Schichten eingeschmolzen wird, ob er sich als Kalkspat wieder ausscheiden oder nicht vielmehr zur Bildung kalkreicher Silikate Veranlassung geben wird, noch heute Gegenstand zahlreicher Erörterungen [3]. Wir glauben, an der Hand des uns vorliegenden Materials, des kalkspatführenden Granits von Schmiedeberg im Riesengebirge, einen Beitrag zur Beantwortung der letzten Fragen liefern zu können.

[1] Vergl. Traube, Minerale Schlesiens. Calcit in Drusenräumen des Granits von Königshain bei Görlitz und von Striegau, ferner in Drusenräumen von Pegmatitgängen im Granitit von Kunnersdorf bei Hirschberg, hier bisweilen Kristalle von Fluorit umschließend; ferner Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **14**. p. 534: Protokoll der Mai-Sitzung; **15** p. 12: Protokoll der Dezember-Sitzung. Kalkspat in Granit aus dem Ockertal im Harz; hierher gehört auch der Basalt von der Blauen Kuppe bei Eschwege, welcher im Gesteinsverbande trotz völliger Frische der Plagioklase und Augite nicht unerhebliche Mengen von Calcit aufweist.

[2] Rosenbusch, Mikrosk. Phys. Mass. Gest. 1907. II, 1. p. 67. Vergl. ferner Cohen, Calcitführender Aplit aus Südafrika. Tschermak, Min. petr. Mitt. **14**. 1895. p. 189. — Törnebohm, Mikroskopiska bergarts studier. VII. Om Kalkgranit. Geolog. För. Stockholm Förh 1876.

[3] Zirkel, Lehrbuch der Petrographie. **1**. p. 434, 777. **2**. p. 13, 516. — Fröbe, Zur Kenntnis syenitischer Gesteinsgänge des sächsischen Erzgebirges. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **60**. p. 273. Daselbst einige andere, hier nicht aufgeführte Literatur über diesen Gegenstand. — Stutzer, Eruptive Kalksteine. Naturw. Wochenschrift. 1907. p. 392. — Leitmeier, Calcitkristalle in einem marmorisierten Kalkeinschlusse des Basaltes von Weitendorf in Steiermark. N. Jahrb. f. Min. etc. 1908. p. 257. — Milch, Über eine Schmelze von Quarzkörnern und Kalk. Dies. Centralbl. f. Min. etc. 1902.

Unter Hinweis auf die wichtigste Literatur hierfür werden wir uns also nunmehr dem Auftreten des Kalkspats in diesem Granit zuwenden. Die Beobachtungen lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Der Kalkspat tritt in farblosen, millimeter- bis zentimetergroßen Körnern im Gesteinsverbande auf.
2. Immer bildet er ein einheitliches Individuum, das nur selten polysynthetisch verzwillingt ist.
3. Nur in ganz seltenen Fällen ist er idiomorph ausgebildet[1]; meistens füllt er den Zwischenraum zwischen den Feldspäten aus. Das Bild erinnert dann sehr an die sogen. ophitische Struktur bei Diabasen.
4. Der Kalkspat führt Einschlüsse von Orthoklas, Mikroklin, Albit, Apatit, Quarz, Flußspat, Zinkblende u. a.
5. Er tritt nicht nur in Form von Körnern auf, sondern auch in Trümerzonen, indem die älteren Gemengteile, besonders Orthoklas und Albit, gewissermaßen zerstückelt und sodann von dem Kalkspat verkittet wurden. Solche Trümerzonen erweisen sich ebenfalls optisch als ein einheitliches Individuum.
6. Ein 2 cm großes Kalkspatindividuum, das selbst randlich mit Zinkblende und den unter 15—18 p. 772 genannten Sulfiden vollgespickt ist, hat seinerseits die Herausbildung einer ca. 5 mm breiten Endokontaktzone in Granit hervorgerufen, indem in der Nachbarschaft dieses Kalkspatkornes eine intensivere Trübung des Orthoklases und eine Anreicherung der genannten sulfidischen Erze stattgefunden hat.
7. Die Gemengteile des Granites sind völlig frisch, außerdem auch nicht kalkhaltig.

Das Gesagte dürfte — unter Berücksichtigung des oben Angeführten — genügen, um folgende Schlüsse bezüglich der Genesis des Kalkspats in diesem Granit zu ziehen:

1. Der Kalkspat ist nicht anthigen sekundär (widerlegt durch 7).
2. Der Kalkspat ist nicht allothigen sekundär (widerlegt durch 1, 2, 4, 5, 6).
3. Für die allothigen primäre Natur des Kalkspats spricht die Ausbildung einer Art Endokontaktzone um den eingeschmolzenen Kalkspat, ferner der Umstand, daß sich im Hangenden des Granitganges Kalksteinlager den übrigen kristallinen Gesteinen zwischenschalten, dagegen, daß diese kristallinen Kalksteine sehr unrein sind[2], daß davon aber im Granit

[1] Wir beobachteten in einem Falle die idiomorphe Begrenzung des Kalkspates (Kombination eines stumpfen Rhomboeders mit einem Prisma) gegenüber Orthoklas.

[2] Sie enthalten besonders reichlich Magnetit.

keine Spuren erkennbar sind und daß neben den Kalksteinen in enger Verbindung mit ihnen Kalksilikatgesteine, Amphibolite, Glimmerschiefer, Magneteisensteine auftreten, welchen man doch wohl ebensogut in dem Granit begegnen müßte.

4. Jedenfalls glauben wir so viel bewiesen zu haben, daß sich der Kalkspat in schmelzflüssigem Zustande befunden und sich als Kalkspat wiederum während und unmittelbar nach Ausbildung der anderen Mineralien ausgeschieden hat[1]. Eine Dissoziation des $CaCO_3$ hat nicht stattgefunden; also konnte auch die Bildung von Kalksilikaten nicht erfolgen.

Die in diesem Granitgange zu beobachtenden Tatsachen beweisen einmal in unzweifelhafter Weise, daß Kalkspat, ohne zu dissoziieren und ohne zur Bildung kalkreicher Silikate Veranlassung zu geben, in das Magma eingeschmolzen und als Kalkspat wieder ausgeschieden werden kann.

Nachträglich finde ich eine kurze Erörterung über die Frage, ob der Kalkspat in Eruptivgesteinen immer sekundär sein müsse, auch in folgenden Arbeiten:

Dathe, Mikroskopische Untersuchungen über Diabase. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1874. 26. p. 25.

Behrens, Vorläufige Notiz über die mikroskopische Zusammensetzung und Struktur der Grünsteine. Neues Jahrb. f. Min. etc. 1871. p. 460.

Außerdem: nachdem Sachs schon in No. 14 1909 dieses Centralblattes das erste schlesische Topasvorkommen von Striegau beschreibt, reiht sich nunmehr als zweites dasjenige von Schmiedeberg im Riesengebirge. an.

[1] In dem oben angegebenen Falle sogar vor der Ausscheidung des Orthoklases.

Versammlungen und Sitzungsberichte.

Wiener Mineralogische Gesellschaft. Monatsversammlung am 13. Januar 1908.

F. Cornu: Über eine Studienreise auf die Färöer im Sommer 1907. Der einförmige Bau, ähnlich den gleichzeitigen Deckenergüssen in Schottland, Island und Grönland, wird erörtert. Es finden sich doleritische, anamesitische und porphyrische Trappbasalte nebst zugehörigen Tuffen und Ganggesteinen. Die Zeolithformation in den Trappbasalten ist in vollständiger Übereinstimmung mit der der genannten Länder und sehr ähnlich der von geologisch äquivalenten Diabasen. Charakteristisch ist das häufige Auftreten reiner Kalkzeolithe (Gyrolith, Torbermorit, Okenit und Apophyllit) und das reichliche Vorkommen von Al_2O_3 und CaO enthaltenden Gliedern (Heulandit, Desmin, Chabasit, Levyn, Thomsonit und Mesolith), sowie die Seltenheit reiner Alkalizeolithe (Analcim, Natrolith), die im Böhmischen Mittelgebirge die Hauptrolle spielen. Bezeichnend ist ferner das Auftreten freier Kieselsäure (Chalcedon, seltener Quarz und Opal) und merkwürdig das Auftreten von gediegenem Kupfer, das in den gabbroiden Magmen eine Rolle zu spielen scheint. Der Häufigkeit nach besteht etwa folgende Reihe: Chabasit, Faroelith (Thomsonit), Heulandit, Desmin, allgemein verbreitet; zu den häufigsten Zeolithen gehört auch der bisher für selten gehaltene Levyn; sehr häufig sind Mesolith, Okenit und Apophyllit; weniger häufig: Gyrolith (15 Fundorte); selten oder sehr selten: Natrolith, Analcim, Phillipsit, Skolezit und Laumontit. Das Auftreten als Auskleidung von Mandelräumen ist zuweilen massenhaft. Fundorte sind es hauptsächlich drei: Dalsnypen auf Sandö, Insel Hestö und Zeolithhule auf Naalsö, doch gibt es daneben noch manche andere. Eine ausführliche Publikation über die Inselgruppe steht bevor.

Stephan Kreutz: Pargasit von Greenville (Kanada) und von Pargas in Finnland. Die optische Untersuchung dieser durch einen geringen Eisengehalt (0,28 Fe_2O_3 und 0,75 FeO) und viel F (2,80 F, beides nach Harrington) ausgezeichnete Hornblende wird durchgeführt und die Ergebnisse mit den entsprechenden Daten an anderer Hornblende, namentlich am Tremolit, verglichen. Ein eingehendes Referat wird an anderer Stelle gegeben werden.

Ausgestellt waren Mineralien von den Färöern.

Wiener Mineralogische Gesellschaft. Monatsversammlung am 3. Februar 1908.

Vorträge: C. Doelter: Über die Leitfähigkeit der Silikatschmelzen. Es werden zuerst die Methoden der Bestimmung der Leitfähigkeit besprochen. Diese ist am schwierigsten bei festen Körpern. Geht man von einem gut kristallisierten Körper zur Schmelze über, so erhält man beim Schmelzpunkt einen Knick, der bei glasartig-amorphen Substanzen nicht eintritt. Hier verläuft die Kurve anfänglich ident mit der Kurve in der Flüssigkeit (Schmelze) und steigt langsam bei niederen Temperaturen an. Hieraus folgt, daß die innere Reibung nicht mit der Ionenreibung identisch ist. Sehr ausgezeichnet ist dieser Unterschied bei Augit und Hornblende, die man durch langsames oder schnelles Abkühlen kristallinisch oder zum größten Teil amorph erstarren lassen kann. Im ersten Fall erhält man einen Knick, im andern Fall wird dieser unscharf. Der Widerstand wächst mit der Kristallbildung enorm; im Kristalle ist offenbar keine Ionenwanderung möglich, wohl aber im Glas. In der Schmelze ist der Temperaturkoeffizient nicht sehr groß, im festen Zustand enorm. Es ist daher möglich, daß Schmelzen fast vollständig dissoziirt sind, aber die Viskosität hindert die Ionenwanderung. Auch im festen Zustand kann vollständige Dissoziation gedacht werden, aber die Ionen sind durch die Raumgitter festgelegt, daher keine Wanderung und keine Leitfähigkeit, die erst bei höheren Temperaturen in geringem Maße eintritt.

R. Görgey: Ueber Mesolith. Wasserhelle Kristallnadeln, bis 2 cm lang und 0,8 mm dick, von den Färöern, erweisen sich als monokline Zwillinge nach (100). Von Flächen ist nur ein Prisma und eine Pyramide ausgebildet. Spaltbarkeit vollkommen nach dem Prisma, weniger nach der Basis. Nach optischen Merkmalen triklin, Achsenebene nahe senkrecht zur Längsrichtung der Nadeln. In Plättchen senkrecht zur optischen Normale, also nahe senkrecht zur c-Achse, bemerkt man eine Einteilung in 4 Sektoren, die Auslöschungsrichtungen machen mit den Halbierenden der Prismenkantenwinkel etwa $13\frac{1}{2}^0$. Das monokline System ist nach dem ganzen optischen Verhalten ausgeschlossen. Auf den Prismenflächen tritt eine Achse schief aus; die Achsen sind außerordentlich stark dispergiert. $\beta = 1{,}50$ ca. Doppelbrechung sehr gering, ca. 0,0005. $V_r = 82^0$ ca., $V_{bl} = 98^0$ ca. um die Mittellinie γ. Beim Erwärmen ändert sich der Achsenwinkel sehr stark. G. = 2,272. H. = 5 ca. Chemisch steht der Mesolith zwischen Natrolith und Skolezit, und zwar ist er, wegen den stets gleichen Ergebnissen der Analysen und weil die Substanz in allen ihren Eigenschaften so gut charakterisiert ist, wahrschein-

lich ein Doppelsalz: 1 Mol. Natrolith + 2 Mol. Skolezit, und nicht eine isomorphe Mischung.

Ausgestellt waren Pyrit und Markasit.

Wiener Mineralogische Gesellschaft. Monatsversammlung am 9. März 1908.

Vorträge: H. Graber spricht über die geologischen Verhältnisse von Böhmisch-Leipa, die er im Jahresbericht der Staatsrealschule dort für 1906—1907 eingehend geschildert hat.

R. Köchlin: Über Hausmannit- und Braunitkristalle von Brasilien. Die Heimat ist Minaes Geraës in Brasilien, wahrscheinlich der Bezirk von Miguel Burnier. Sie stammen aus einem in Witkowitz (Mähren) verhütteten Erz; die beiden genannten Mineralien werden von Pyrolusit begleitet, der aber nichts Besonderes bietet. Auch Atopit kommt damit vor.

Hausmannit. Die Kristalle sitzen auf derbem Manganerz, sind dann bis 3 cm groß, aber mit rauher Oberfläche versehen und nur von P(111) begrenzt. Reicher begrenzte, von glatten Flächen umgebene Kristalle, bis $\frac{1}{2}$ cm groß, sind nur solche, die direkt an Kalk grenzen. Die Messungen genügen zur Symbolbestimmung. Beobachtet wurden folgende Formen:

c = (001)	p = (111)	i* = (119)	h* = (123)
a* = (100)	ς = (112)	r = (133)	x* = (579)
e = (101)	s = (113)	k* = (131)	m = (110).

Alle Kristalle waren Zwillinge nach (101), auch die scheinbar einfachen gaben dies durch Streifen zu erkennen. Die bekannten Fünflinge fehlten, deutlich ausgebildete Zwillinge waren aus zwei gleichgroßen Individuen verwachsen. Die Ausbildung ist etwas verschieden, was im einzelnen an Beispielen nach naturgetreuen Abbildungen erläutert wird.

Braunit. Bis 2 cm große, oktaederähnliche Kristalle sitzen auf einer harten, psilomelanähnlichen Unterlage. Nur wo die Kristalle an körnigen Quarz grenzen, sind sie gut ausgebildet. An derartigen, bis 0,5 cm große Individuen wurden folgende 13 einfache Formen beobachtet.

c = (001)	r* = (013)	y = (133)	f* = (121)
a = (110)	e = (011)	v* = (122)	x = (131)
m = (010)	d* = (111)	w* = (344)	z* = (353)
g* = (153).			

Weitere neue Formen lieferte ein anderer Kristall, die aber zusammen mit den Untersuchungen an fernerem Material später mitgeteilt werden sollen. Begleitende Mineralien sind: Quarz,

Apatit, Hydrargillit?, Atopit in Drusen schöner gelber, 2—3 mm großer Oktaeder auf mulmigem Erz und Pseudomorphosen eines Manganminerals nach Kalkspat oder Dolomit von der Form (01$\bar{1}$2) oder (10$\bar{1}$1) mit (1120).

Ausgestellt waren Arsen- und Schwefelarsenkiese (Domeykit, Mohawkit, Withneyit, Rotnickelkies, Speißkobalt, Chloanthit, Kobaltglanz, Nickelglanz, Tesseralkies, Arseneisen, Arsenkies und Kobaltarsenkiese.

Berichtigungen und Zusätze.

Zur Mitteilung in dies. Centralbl. 1909 p. 26 und 27 betr. die Brechungsverhältnisse des Moldawit ist hinzuzufügen: cf. auch A. Johnsen, N. Jahrb. f. Min. etc. 1907. II. -216-.

A. Schwantke.

Personalia.

Der Privatdozent für Geologie, Prof. Dr. **G. Gürich**, wurde vom Hamburger Senat zum Direktor des dortigen geologischen Instituts gewählt.

Der Landesausschuß für Steiermark hat Herrn **Alois Sigmund**. k. k. Gymnasialprofessor in Wien, zum Kustos der mineralogischen Abteilung am Landesmuseum Joanneum in Graz ernannt.

Ernannt: **L. Dollo** zum Professor der Paläontologie an der Universität zu Brüssel. L. Dollo behält sein Amt als Konservator am Musée Royal d'Histoire Naturelle bei.

Gestorben am 5. November 1909: **Sergius Nikitin**, Chefgeologe im Geologischen Comité Rußlands.

Neue Literatur.

Allgemeine und physikalische Geologie.

Blanc, G. A.: On the Distribution of Thorium in the Earth's Surface Material.
Phil. Mag. **18. 1909.** No. 103. 146—148.

Carrère, J.: La terre tremblante. Calabre et Messina.
Paris 1907/09.

Fontaine, L.: Sur un microséismographe à multiplication optique.
Ann. de chimie et physique. (8.) **17. 1909.** 418—436. Mit 10 Textfiguren.

Geikie, H.: Charles Darwin as Geologist.
Cambridge 1909. 96 p.

Hecker, O.: Die Schwerebestimmung an der Erdoberfläche und ihre Bedeutung für die Ermittlung der Massenverteilung in der Erdkruste.
Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk. Berlin 1909. 361—378. Mit 3 Tafeln.

Joly, J.: On the Distribution of Thorium in the Earth's Surface Material.
Phil. Mag. **18. 1909.** No. 103. 140—145.

Joly, J.: Radioactivity and geology.
London 1909. 304 p. Mit Abbildungen.

Königsberger, J.: Versuche über primäre und sekundäre Beeinflussung der normalen geothermischen Tiefenstufe und über die Temperaturen im Albula-, Arlberg-, Simplon-, Tauern- und Bosrucktunnel. (Unter Mitwirkung von E. Thoma und H. Gölz.)
Eclogae geologicae helveticae. **10. 1908.** No. 4.

Sawicki, L.: Causses; Skizze eines greisenhaften Karstes.
Anzeiger Akad. Wissensch. Krakau 1909. 334—341. Mit 7 Textfiguren.

Stübel, Alfons: Der Vesuv. Eine vulkanologische Studie für jedermann. Nach dessen Tode herausgegeben von W. Bergt.
Leipzig 1909. 26 p. Mit 1 Übersichtskarte, 9 Textfiguren und 10 farbigen Lichtdrucktafeln.

Stratigraphische und beschreibende Geologie.

Allahverdjiev, G. D.: Les premières trouvailles du système silurien en Bulgarie.
Ann. Univ. Sophia. **2. 1906.** 52—60.

Benecke, E. W. und **Wervecke**, L. van: Malm im Unter-Elsaß. Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 609—610.

Buxtorf, A.: Zur Tektonik der zentralschweizerischen Kalkalpen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. **60**. 2. **1908**. 163—197. Taf. 12 u. 13.

Corstophine, G. S. and **Jorissen**, E.: The stratigraphy of Zwartkop. Transact. geol. Soc. S. Africa. **11**. **1908**. 55—68. 1 Fig. Taf. IV.

Havalats, J.: Geologischer Bau der Umgebung von Szászseles. Jahresber. ungar. geol. Anst. f. **1905** (1907). 82—97.

Hornsitzky, H.: Über die Umgebung von Szempcz und Nagylég. Jahresber. ungar. geol. Anst. f. **1905** (1907). 236—244.

Hug, J.: Geologie der nördlichen Teile des Kantons Zürich und der angrenzenden Landschaften.
Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. 15. Lief. **1907**. 127 p. 1 K.

Jacob, Ch.: Études paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes françaises et les régions voisènes.
Trav. Lab. de Géol. Univ. Grenoble. 8. 2. **1908**. 280—590. 14 Fig. 6 Taf.

Kiaer, J.: Das Obersilur im Kristianiagebiete. Eine stratigraphisch-faunistische Untersuchung.
Vidensk. selsk. Skrifter. I. Mat.-Nat. Kl. **1906**. 2. (1908.) 595 p. 102 Fig. 9 Taf.

Kilian, W. et **Révil**, J.: Notice sur la vie et les travaux de Marcel Bertrand.
Trav. Lab. de Géol. Univ. Grenoble. 8, 2. **1908**. 259—279. 1 Taf.

Koken, E.: Indisches Perm und die permische Eiszeit. Nachträge. Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 449—460.

Kranz, W.: Bemerkungen zur 7. Auflage der geologischen Übersichtskarte von Württemberg, Baden, Elsaß usw., nebst Erläuterungen von C. Regelmann. (Schluß.)
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 651—659. 5 Fig.

Matthew, G. F.: The physical evolution of Acadia. Pl. I. The insular stage, or pre-devonian development.
Bull. Nat. Hist. Soc. New Brunswick. **26**. (VI.) **1907** (1908). 14 p. 2 Taf.

Philippi, E.: Geologie der Heard-Insel.
Deutsche Südpolarexpedition 1901—1903. **2**. 3. **1908**. 243—250.

Windhausen, A. und **Hahne**, H.: Die Einhornhöhle bei Scherzfeld am Harz.
Jahrb. d. Provinzial-Museums zu Hannover. **1908**. 40—62. Taf. 14—20.

Paläontologie.

Baumberger, E.: Fauna der unteren Kreide im westschweizerischen Jura. IV. Teil.
Abh. schweiz. paläont. Ges. **34**. **1907**. 47 p. 6 Taf.

Baumberger, E., **Heim**, A. und **Buxtorf**, A.: Paläontologisch-stratigraphische Untersuchungen über Fossilhorizonte an der Valangien-Hauterivien-Grenze im Churfirsten-Mattstockgebiet.
Abh. schweiz. paläont. Ges. **34**. **1907**. 33 p. 1 Taf.

Broili, F.: Ein Dicynodontierrest aus der Karooformation.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1908**. I. 1—15. 5 Fig. Taf. I.

Chapman, F.: *Haliserites* in palaeozoic rocks of Victoria, Australia.
Geol. Mag. **1908**. 438—440. Taf. 22.

Cowper Reed, F. R.: New fossils, Haverfordwest.
Geol. Mag. **1908**. 433—436. Taf. 14.

Diener, C.: Die Stammesgeschichte der Ammoniten im Lichte der Abstammungslehre Steinmann's.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 577—584.

Gaub, F.: Über oolithbildende Ophthalmidien im Dogger der schwäbischen Alb.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 584—589. 3 Fig.

Hinton, M. A. C.: Discovery of a Monkeys bone in the Norfolk Forest-Bed.
Geol. Mag. **1908**. 440—445. Taf. 23.

Hinton, M. A. C.: A horn-core of *Gazella* in the Norwich Crag.
Geol. Mag. **1908**. 445. Taf. 23.

Huene, F. v.: Bemerkungen über *Callibrachion*.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 532—535. 1 Fig.

Jaekel, O.: Zu Gustav Steinmann's geologischen Grundlagen der Abstammungslehre.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 461—471.

Lambert, J.: Description des Echinides fossiles des terrains miocénique de la Sardaigne.
Abh. schweiz. paläont. Ges. **34**. **1907**. 72 p. 5 Taf.

Schuster, J.: Über ein pliocänes Eichenholz aus Idaho.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1908**. II. 49—54. Taf. III u. IV.

Sherborn, C. D.: New Gastropods from the White Chalk.
Geol. Mag. **1908**. 436—438. 3 Fig.

Staudinger, W.: *Praeovibos priscus* nov. gen. et nov. sp., ein Vertreter einer *Ovibos* nahestehenden Gattung aus dem Pleistocän Thüringens.
Centralbl. f. Min. etc. **1908**. 481—502. 4 Fig.

Wittenburg, P. v.: Einige neue Fossilien aus den Werfener Schichten Südtirols.
N. Jahrb. f. Min. etc. **1908**. I. 16—21. 4 Fig. Taf. II.

1. Januar 1909.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 1.

STUTTGART.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.

1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.

Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Steinmann, G.: Keine marine Trias in Südamerika 1

Noetling, Fritz, Entwurf einer Gliederung der jungtertiären und diluvialen Schichten Tasmaniens. (Mit 2 Textfiguren.) 4

Kolesch, Karl, Über die Verbreitung der Gervillia Murchisoni Gein. in Ostthüringen 12

Huene, F. v.: Skizze zu einer Systematik und Stammesgeschichte der Dinosaurier 12

Wüst, Ewald: Das Vorkommen von Rhinoceros Merckii Jäg. in den oberen Travertinen von Ehringsdorf bei Weimar und seine Bedeutung für die Beurteilung der Klimaschwankungen des Eiszeitalters 23

Sommerfeldt, Ernst: Nachtrag zu meiner Publikation über kristallisiertes Calciumsulfat 25

Schwantke, Arthur: Die Brechungskoeffizienten des Moldawit . 26

— — Elementarer Beweis des Zonengesetzes als Übungsbeispiel zur Zonenrechnung 27

Neue Literatur 29

An unsere Abonnenten!

Die wiederholt eingetretenen Preissteigerungen im Buchdruckergewerbe haben die Herstellungskosten für Jahrbuch und Centralblatt derartig verteuert, daß wir gezwungen sind, ebenso, wie dies auch bei anderen Zeitschriften geschieht, den Subskriptionspreis für Jahrbuch und Centralblatt zu erhöhen.

Im Interesse unserer Leser haben wir den Preisaufschlag auf das niederste Maß beschränkt und werden statt bisher Mk. 50.— für Jahrbuch und Centralblatt zusammen in Zukunft Mk. 55.— berechnen. Das Centralblatt allein kostet statt bisher Mk. 12.— jetzt Mk. 15.—.

Wir bitten unsere Abonnenten, uns diese durch die Verhältnisse aufgenötigte Preiserhöhung vom 1. Januar 1909 gewähren zu wollen und zeichnen

Stuttgart, Dezember 1908.

hochachtungsvoll

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 2.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Erdmannsdörffer, O. H.: Über die systematische Stellung der Harzer Keratophyre 33

Lang, Richard: Über die Lagerung und Entstehung des mittleren Keupers im südlichen Württemberg. (Mit 2 Textfiguren.) . . 41

Regelmann, C.: Gegen das „Vindelizische" Gebirge 53

Hennig, Edw.: Saurichthys-Funde von Rüdersdorf. (Mit 3 Textfiguren.) 54

Miscellanea 60

Personalia 60

Neue Literatur 61

An unsere Abonnenten!

Die wiederholt eingetretenen Preissteigerungen im Buchdruckergewerbe haben die Herstellungskosten für Jahrbuch und Centralblatt derartig verteuert, daß wir gezwungen sind, ebenso, wie dies auch bei anderen Zeitschriften geschieht, den Subskriptionspreis für Jahrbuch und Centralblatt zu erhöhen.

Im Interesse unserer Leser haben wir den Preisaufschlag auf das niederste Maß beschränkt und werden statt bisher Mk. 50.— für Jahrbuch und Centralblatt zusammen in Zukunft Mk. 55.— berechnen. Das Centralblatt allein kostet statt bisher Mk. 12.— jetzt Mk. 15.—.

Wir bitten unsere Abonnenten, uns diese durch die Verhältnisse aufgenötigte Preiserhöhung vom 1. Januar 1909 gewähren zu wollen und zeichnen

Stuttgart, Dezember 1908.

hochachtungsvoll

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.

1. Februar 1909.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 3.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Mügge, O.: Radioaktivität und pleochroitische Höfe. (Mit 1 Textfigur.) (Fortsetzung folgt.) 65

Boeke, H. E.: Rinneit, ein neugefundenes eisenchlorürhaltiges Salzmineral 72

Leitmeier, Hans: Berichtigung zu Leitmeier: Eine Opalbreccie aus Gleichenberg in Steiermark. Dies. Centralbl. 1908. Heft 23 76

Wegner, Th. H.: Beitrag zur Kenntnis des Alters des Teutoburger Waldes und des Wesergebirges 76

Renz, Carl: Zur Entdeckung der Trias in der Argolis 79

— — Der Nachweis von Carbon und Trias in Attika. (Vorläufige Mitteilung.) 84

Menzel, Hans: Über die Quartärfaunen im nördlichen Vorlande des Harzes und die Nehringsche Steppenhypothese 87

Personalia 94

Neue Literatur 95

Chemisches Laboratorium

von

Dr. **M. Dittrich,**

Professor an der Universität Heidelberg.

Chemische Praktika, auch in den Universitätsferien, mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogen und Geologen. — Arbeitsplätze für selbständig arbeitende Herren. — Ausführung von Gesteins- und Mineralanalysen.

Ausführliche Prospekte auf Verlangen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) in Stuttgart.

ENTWICKLUNG

Versuch einer einheitlichen Weltanschauung

von

Dr. Berthold Weiss

gr. 8°. 207 Seiten — Preis Mk. 3.60

„Ein ganz vortreffliches Buch." (Der Monismus No. 31. 1909.)

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 4.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Branca, W.: Widerlegung mehrfacher Einwürfe gegen die von mir vertretene Auffassung in der Spaltenfrage der Vulkane. (Schluß folgt.) 97

Mügge, O.: Radioaktivität und pleochroitische Höfe. II. (Mit 1 Textfigur.) (Schluß folgt.) 113

Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Freiberger Bergakademie. IX. M. Henglein: Ein Herderitzwilling vom Epprechtstein. (Mit 3 Textfiguren.) 121

Koken, E.: Neue Anordnung der Sammlungen des geologischen Instituts in Tübingen 123

Neue Literatur 128

Chemisches Laboratorium

von

Dr. **M. Dittrich,**

Professor an der Universität Heidelberg.

Chemische Praktika, auch in den Universitätsferien, mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogen und Geologen. — Arbeitsplätze für selbständig arbeitende Herren. — Ausführung von Gesteins- und Mineralanalysen.

Ausführliche Prospekte auf Verlangen.

Verlag von ***Gustav Fischer*** *in* ***Jena.***

Geologische und paläontologische Abhandlungen.

Herausgegeben von

E. Koken.

Neue Folge Band VIII. Heft 5.

Beiträge zur Kenntnis der Werfener Schichten Südtirols.

Von

Paul v. Wittenburg.

Mit 5 Tafeln und 15 Abbildungen im Text.

Preis 12 Mark.

Fisch-Versteinerung (Meletta)

abzugeben. Off. m. Preis unter F. 1245 an Haasenstein & Vogler, A.-G., Frankfurt a. M.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) in Stuttgart.

In den **Vulkangebieten** Mittelamerikas und Westindiens. — Von **Dr. Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—

Für jeden Vulkanologen u. Erdbebenforscher unentbehrlich.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) in Stuttgart.

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel,** Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) in Stuttgart.

ENTWICKLUNG

Versuch einer einheitlichen Weltanschauung

von

Dr. Berthold Weiss

gr. 8°. 207 Seiten — Preis Mk. 3.60

„Ein ganz vortreffliches Buch." (Der Monismus No. 31. 1909.)

Neue anthropologische Gypsabgüsse

1. **Rekonstruktion des Neandertal-Craniums** unter Zuhülfenahme des Unterkiefers von Spy und der Oberkieferfragmente von Krapina, modelliert von Prof. Dr. H. Klaatsch in Breslau 1908.
   Der Abguß dem Original entsprechend gefärbt — Preis Mk. 30.—
2. **Drei vollständige Australierschädel K 54, K 72 und K 80,** die durch die Arbeiten von Prof. Dr. H. Klaatsch besonders wichtig geworden sind. —
   Drei Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis je Mk. 16.—, zusammen Mk. 45.—
3. **Eolithen-Serie,** zusammengestellt von Prof. Dr. H. Klaatsch, enthaltend 10 ausgewählte Typen, 4 Cantal-Eolithe und 6 rezente Australier-Eolithe.
   Zehn Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 12.—
4. **Eolithen-Serien,** eine Auswahl von hervorragend schönen Belegstücken, die für die verschiedenen Ateliers charakteristisch sind, aus seiner Sammlung zusammengestellt von Prof. Dr. Bonnet in Bonn

A. Cantalien,	12 Nummern	Preis der ganzen Serie
B. Chelléen,	7 „	von 33 Abgüssen
C. Acheul,	3 „	in naturgetreuer Färbung
D. Moustier,	11 „	Mk. 40.—

5. **Atlas des Homo neogaeus** von Monte Hermoso, La Plata (vergl. Prof. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine etc. 1907) Der Abguß in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 3.—
6. **Homo mousteriensis Hauseri,** gefunden am 12. August 1908 in Les Eyzies, Frankreich.
   Die ganze Serie umfaßt:
   Den vollständigen Schädel (Cranium und Mandibel), sowie Femur links, Tibia links, Patella, Metatarsus primus, 2te Rippe, Clavicula link. Fragment, Scapula recht. Fragment, Radius rechts, Ulna recht. Fragment, Fibula 2 Fragmente.
   Die vorstehenden, naturgetreu gefärbten Abgüsse werden nicht einzeln abgegeben, auch nicht der Schädel allein.
   Preis der ganzen Serie Mk. 70.—
7. **Steinartefakte des Homo mousteriensis Hauseri.** Der wundervolle Acheulkeil und der bei ihm gefundene Schaber.
   Preis dieser zwei naturgetreu gefärbten Abgüsse Mk. 2.50
8. **Sammlung von 33 Gypsmodellen von verzierten Renntierhornwerkzeugen** aus dem Palaeolithicum von La Madelaine, Frankreich (Lartet'sche Sammlung).
   Preis der ganzen Sammlung von 33 den Originalen entsprechend gefärbten Gypsabgüssen Mk. 60.—.

Weitere anthropologisch wichtige Abgüsse sind im Katalog 3, (neue Auflage, reich illustriert, 1907) von No. 1 bis 27 enthalten.

Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Kontor,
Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.
Gegr. 1833. —— **Bonn a. Rhein.** —— Gegr. 1833

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) in Stuttgart.

In den **Vulkangebieten** Mittelamerikas und Westindiens. — Von **Dr. Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—

Für jeden Vulkanologen u. Erdbebenforscher unentbehrlich.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) in Stuttgart.

Soeben erschienen:

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—VI.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae.

Weitere Tafeln befinden sich in Vorbereitung.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) in Stuttgart.

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel,** Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Neue anthropologische Gypsabgüsse

1. **Rekonstruktion des Neandertal-Craniums** unter Zuhülfenahme des Unterkiefers von Spy und der Oberkieferfragmente von Krapina, modelliert von Prof. Dr. H. Klaatsch in Breslau 1908.
   Der Abguß dem Original entsprechend gefärbt — Preis Mk. 30.—
2. **Drei vollständige Australierschädel K 54, K 72 und K 80,** die durch die Arbeiten von Prof. Dr. H. Klaatsch besonders wichtig geworden sind. —
   Drei Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis je Mk. 16.—, zusammen Mk. 45.—
3. **Eolithen-Serie,** zusammengestellt von Prof. Dr. H. Klaatsch, enthaltend 10 ausgewählte Typen, 4 Cantal-Eolithe und 6 rezente Australier-Eolithe.
   Zehn Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 12.—
4. **Eolithen-Serien,** eine Auswahl von hervorragend schönen Belegstücken, die für die verschiedenen Ateliers charakteristisch sind, aus seiner Sammlung zusammengestellt von Prof. Dr. Bonnet in Bonn

   A. Cantalien, 12 Nummern
   B. Chelléen, 7 „
   C. Acheul, 3 „
   D. Moustier, 11 „

   Preis der ganzen Serie von 33 Abgüssen in naturgetreuer Färbung Mk. 40.—
5. **Atlas des Homo neogaeus** von Monte Hermoso, La Plata (vergl. Prof. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la Republique Argentine etc. 1907)
   Der Abguß in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 3.—
6. **Homo mousteriensis Hauseri,** gefunden am 12. August 1908 in Les Eyzies, Frankreich.
   Die ganze Serie umfaßt:
   Den vollständigen Schädel (Cranium und Mandibel), sowie Femur links, Tibia links, Patella, Metatarsus primus, 2te Rippe, Clavicula link. Fragment, Scapula recht. Fragment, Radius rechts, Ulna recht. Fragment, Fibula 2 Fragmente.
   Die vorstehenden, naturgetreu gefärbten Abgüsse werden nicht einzeln abgegeben, auch nicht der Schädel allein.
   Preis der ganzen Serie Mk. 70.—
7. **Steinartefakte des Homo mousteriensis Hauseri.** Der wundervolle Acheulkeil und der bei ihm gefundene Schaber.
   Preis dieser zwei naturgetreu gefärbten Abgüsse Mk. 2.50
8. **Sammlung von 33 Gypsmodellen von verzierten Renntierhornwerkzeugen** aus dem Palaeolithicum von La Madelaine, Frankreich (Lartet'sche Sammlung).
   Preis der ganzen Sammlung von 33 den Originalen entsprechend gefärbten Gypsabgüssen Mk. 60.—.

Weitere anthropologisch wichtige Abgüsse sind im Katalog 3, (neue Auflage, reich illustriert, 1907) von No. 1 bis 27 enthalten.

Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Kontor,
Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.
Gegr. 1833. **Bonn a. Rhein.** Gegr. 1833.

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Chemisches Laboratorium

von

Dr. **M. Dittrich,**

Professor an der Universität Heidelberg.

Chemische Praktika, auch in den Universitätsferien, mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogen und Geologen. — Arbeitsplätze für selbständig arbeitende Herren. — Ausführung von Gesteins- und Mineralanalysen.

Ausführliche Prospekte auf Verlangen.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition

auf dem Dampfer „Valdivia" 1898—1899.
Im Auftrag des Reichsamtes des Inneren herausgegeben von Carl Chun, Professor der Zoologie in Leipzig, Leiter der Expedition.

Zehnter Band. **Vierte Lieferung.**

Sir JOHN MURRAY und Prof. E. PHILIPPI

Die Grundproben der „Deutschen Tiefsee-Expedition".

Mit Tafel XVI–XXII und 2 Karten.

Preis für Abnehmer des ganzen Werkes: 22 Mark.
Für den Einzelverkauf: 26 Mark.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) in Stuttgart.

Soeben erschienen:

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—VI.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae.

Weitere Tafeln befinden sich in Vorbereitung.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

Neue anthropologische Gypsabgüsse

1. **Rekonstruktion des Neandertal-Craniums** unter Zuhülfenahme des Unterkiefers von Spy und der Oberkieferfragmente von Krapina, modelliert von Prof. Dr. H. Klaatsch in Breslau 1908.
   Der Abguß dem Original entsprechend gefärbt — Preis Mk. 30.—
2. **Drei vollständige Australierschädel K 54, K 72 und K 80,** die durch die Arbeiten von Prof. Dr. H. Klaatsch besonders wichtig geworden sind. —
   Drei Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis je Mk. 16.—, zusammen Mk. 45.—
3. **Eolithen-Serie,** zusammengestellt von Prof. Dr. H. Klaatsch, enthaltend 10 ausgewählte Typen, 4 Cantal-Eolithe und 6 rezente Australier-Eolithe.
   Zehn Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 12.—
4. **Eolithen-Serien,** eine Auswahl von hervorragend schönen Belegstücken, die für die verschiedenen Ateliers charakteristisch sind, aus seiner Sammlung zusammengestellt von Prof. Dr. Bonnet in Bonn

A. Cantalien,	12 Nummern	Preis der ganzen Serie
B. Chelléen,	7 „	von 33 Abgüssen
C. Acheul,	3 „	in naturgetreuer Färbung
D. Moustier,	11 „	Mk. 40.—

5. **Atlas des Homo neogaeus** von Monte Hermoso, La Plata (vergl. Prof. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la Republique Argentine etc. 1907)
   Der Abguß in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 3.—
6. **Homo mousteriensis Hauseri,** gefunden am 12. August 1908 in Les Eyzies, Frankreich.
   Die ganze Serie umfaßt:
   Den vollständigen Schädel (Cranium und Mandibel), sowie Femur links, Tibia links, Patella, Metatarsus primus, 2te Rippe, Clavicula link. Fragment, Scapula recht. Fragment, Radius rechts, Ulna recht. Fragment, Fibula 2 Fragmente.
   Die vorstehenden, naturgetreu gefärbten Abgüsse werden nicht einzeln abgegeben, auch nicht der Schädel allein.
   Preis der ganzen Serie Mk. 70.—
7. **Steinartefakte des Homo mousteriensis Hauseri.** Der wundervolle Acheulkeil und der bei ihm gefundene Schaber.
   Preis dieser zwei naturgetreu gefärbten Abgüsse Mk. 2.50
8. **Sammlung von 33 Gypsmodellen von verzierten Renntierhornwerkzeugen** aus dem Palaeolithicum von La Madelaine, Frankreich (Lartet'sche Sammlung).
   Preis der ganzen Sammlung von 33 den Originalen entsprechend gefärbten Gypsabgüssen Mk. 60.—.

Weitere anthropologisch wichtige Abgüsse sind im Katalog 3, (neue Auflage, reich illustriert, 1907) von No. 1 bis 27 enthalten.

Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Kontor,
Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.
Gegr. 1833. **Bonn a. Rhein.** Gegr. 1833.

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele) in Stuttgart.

Führer

zu geologischen Exkursionen durch den **südlichen Schwarzwald, den Jura und die Alpen**

von

C. Schmidt, A. Buxtorf und **H. Preiswerk.**

gr. 8°. 70 Seiten mit 6 farbigen Profiltafeln.

Preis Mk. 5.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele) in Stuttgart.

Soeben erschien: die

Vierte Auflage

von

Mikroskopische

Physiographie

der Mineralien und Gesteine

von

H. Rosenbusch-Heidelberg.

Bd. II.

Massige Gesteine.

II. Hälfte.

Ergussgesteine.

Gr. 8°. 876 Seiten und 4 Tafeln. — Preis Mk. 34.—

Das ganze Werk umfaßt nunmehr:

Bd. I. **Die petrographisch wichtigen Mineralien.**
1. Hälfte: Allgemeiner Teil Von E. A. Wülfing. Mk. 20.—.
2. „ Spezieller Teil. Von H. Rosenbusch. Mk. 20.—.

Bd. II. **Massige Gesteine.** Von H. Rosenbusch.
1. Hälfte: Tiefen- und Ganggesteine. Mk. 26.—.
2. „ Ergußgesteine. Mk. 34.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele) in Stuttgart.

Demnächst erscheinen:

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—VI.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae.

Weitere Tafeln befinden sich in Vorbereitung.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele) in Stuttgart.

Geognostischer Wegweiser
durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel,** Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele) in Stuttgart.

A. Osann, Beiträge zur chemischen Petrographie. II. Teil: Analysen der Eruptivgesteine aus den Jahren 1884—1900. Mit einem Anhange: Analysen isolierter Gemengteile. Preis Mk. 16.—. (Preis von Teil I Mk. 9.—.)

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagshandlung (E. Nägele) Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 5.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Branca, W.: Widerlegung mehrfacher Einwürfe gegen die von mir vertretene Auffassung in der Spaltenfrage der Vulkane. (Schluß.) 129

Baltzer, A.: Notiz zum geologischen Kärtchen der Umgebungen des Iseosees und zu den Überschiebungen zwischen Camonica und Chiesetal 135

Wetzel, W.: Lias und Dogger des Teutoburger Waldes südlich von Bielefeld 137

Mügge, O: Radioaktivität und pleochroitische Höfe. (Schluß.) . . 142

Kern, F.: Über den Gneis von Schentowetz (Bachergebirge) . . . 149

Mitteilungen aus dem mineralogisch-geologischen Institut der k. k. montanistischen Hochschule zu Leoben. F. Cornu: I. Der dritte Fund von Zeophyllit im böhmischen Mittelgebirge (Krebshöhe bei Schönpriesen). Mit kristallographischen Bestimmungen von A. Himmelbauer 154

Personalia 159

Neue Literatur 160

Chemisches Laboratorium

von

Dr. **M. Dittrich,**

Professor an der Universität Heidelberg.

Chemische Praktika, auch in den Universitätsferien, mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogen und Geologen. — Arbeitsplätze für selbständig arbeitende Herren. — Ausführung von Gesteins- und Mineralanalysen.

Ausführliche Prospekte auf Verlangen.

Ich habe zu verkaufen:

Deshayes, Description des Animaux sans vertèbres.

5 Vol. Quartform., in Leinen gebunden (3 Textbände und 2 Atlanten).

Es handelt sich um ein sehr schönes, sauberes und komplettes Exemplar des seltenen Werkes.

Reflektanten wollen sich direkt mit mir in Verbindung setzen.

G. B. Leopold's Universitäts-Buchhandlung

Rostock, Blutstraße 14.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 6.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Bergeat, Alfred: Nontronit, gebildet durch die Einwirkung von Eisensulfatlösung auf Wollastonit. 161

Johnsen, A.: Beiträge zur Kenntnis der Salzlager. I. Regelmäßige Verwachsung von Carnallit und Eisenglanz. (Mit 1 Textfig.) 168

Boehm, G.: Zur Geologie des indo-australischen Archipels. Nachträge. II. Ueber Makrocephalites und die Längen seiner letzten Wohnkammer. 174

Spethmann, Hans: Aeolische Aufschüttungsringe an Firnflecken. (Mit 1 Textfigur.) 180

Lörenthey, I. v.: Zur Richtigstellung der in dem Artikel V. Aradi's, betitelt: „Der Jura des Ofener Gebirges und allgemeine Betrachtung über die tektonischen Verhältnisse desselben" enthaltenen literarischen Mystifikation. (Mit 2 Textfiguren.) . . 182

Sommerfeldt, Ernst: Zu dem „Nachtrag zu meiner Publikation über kristallisiertes Calciumsulfat" 189

Miscellanea 189

Druckfehlerberichtigung 189

Neue Literatur 190

Angehender Geologe

sucht auf Frühjahr Stelle (Feld- oder Museumsarbeit).

Anfragen etc. sub Chiffre E. S. 24 an den Verlag dieses Centralblattes erbeten.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschienen:

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—VI.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae, Cryptogamae, Neuropteridae, Dictyopteridae, Palaeopteridae, Sphenophyllae, Hydropteridae.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 7.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Steinmann, G.: Rassenpersistenz bei Ammoniten. Eine Erwiderung. (Mit 14 Figuren.) (Schluß folgt.) 193

Oppenheim, Paul: Über die Gattung Campanile Bayle und über eine Anzahl von Cerithien, zumal des älteren Tertiär 203

Kern, F.: Über ein Vorkommen des Disthens im Granatglimmerschiefer des Lauffenberges bei Radenthein. (Mit 1 Textfigur.) 215

Versammlungen und Sitzungsberichte 220

Personalia 222

Neue Literatur 223

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschienen:

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—X.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae, Cryptogamae, Neuropteridae, Dictyopteridae, Palaeopteridae, Sphenophyllae, Hydropteridae.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

In den **Vulkangebieten** Mittelamerikas und Westindiens. — Von **Dr. Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—

Für jeden Vulkanologen u. Erdbebenforscher unentbehrlich.

15. April 1909.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 8.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Steinmann, G.: Rassenpersistenz bei Ammoniten. Eine Erwiderung. (Mit 14 Figuren.) (Schluß.) 225

Doelter, C.: Ueber die Stabilität der durch Radium erhaltenen Farben der Mineralien 232

Kaiser, Erich: Ueber Diamanten aus Deutsch-Südwestafrika. (Mit 4 Textfiguren.) 235

Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Koenigsberger, Joh.: Methoden zur Erkennung und Messung optischer Anisotropie undurchsichtiger Substanzen. (2. Mitteilung.) (Mit 5 Textfiguren.) 245

Besprechungen.

Lotz, H.: Das Vorkommen der Diamanten in Deutsch-Südwestafrika 251

Personalia 254

Neue Literatur 255

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschienen:

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—X.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae, Cryptogamae, Neuropteridae, Dictyopteridae, Palaeopteridae, Sphenophyllae, Hydropteridae.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

A. Osann, Beiträge zur chemischen Petrographie. II. Teil: Analysen der Eruptivgesteine aus den Jahren 1884—1900. Mit einem Anhange: Analysen isolierter Gemengteile. Preis Mk. 16.—. (Preis von Teil I Mk. 9.—.)

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Vor kurzem erschien: die

Vierte Auflage

von

Mikroskopische

Physiographie

der Mineralien und Gesteine

von

H. Rosenbusch-Heidelberg.

Bd. II.

Massige Gesteine.

II. Hälfte.

Ergussgesteine.

Gr. 8°. 876 Seiten und 4 Tafeln. — Preis Mk. 34.—

Das ganze Werk umfaßt nunmehr:

Bd. I. **Die petrographisch wichtigen Mineralien.**
1. Hälfte: Allgemeiner Teil. Von E. A. Wülfing. Mk. 20.—.
2. „ Spezieller Teil. Von H. Rosenbusch. Mk. 20.—.

Bd. II. **Massige Gesteine.** Von H. Rosenbusch.
1. Hälfte: Tiefen- und Ganggesteine. Mk. 26.—.
2. „ Ergußgesteine. Mk. 34.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

ENTWICKLUNG

Versuch einer einheitlichen Weltanschauung

von

Dr. Berthold Weiss

gr. 8°. 207 Seiten — Preis Mk. 3.60

„Ein ganz vortreffliches Buch." (Der Monismus No. 31. 1909.)

Neue anthropologische Gypsabgüsse

1. **Rekonstruktion des Neandertal-Craniums** unter Zuhülfenahme des Unterkiefers von Spy und der Oberkieferfragmente von Krapina, modelliert von Prof. Dr. H. Klaatsch in Breslau 1908.
   Der Abguß dem Original entsprechend gefärbt — Preis Mk. 30.—
2. **Drei vollständige Australierschädel K 54, K 72 und K 80,** die durch die Arbeiten von Prof. Dr. H. Klaatsch besonders wichtig geworden sind. —
   Drei Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis je Mk. 16.—, zusammen Mk. 45.—
3. **Eolithen-Serie,** zusammengestellt von Prof. Dr. H. Klaatsch, enthaltend 10 ausgewählte Typen, 4 Cantal-Eolithe und 6 rezente Australier-Eolithe.
   Zehn Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 12.—
4. **Eolithen-Serien,** eine Auswahl von hervorragend schönen Belegstücken, die für die verschiedenen Ateliers charakteristisch sind, aus seiner Sammlung zusammengestellt von Prof. Dr. Bonnet in Bonn

A. Cantalien,	12 Nummern	Preis der ganzen Serie von 33 Abgüssen in naturgetreuer Färbung Mk. 40.—
B. Chelléen,	7 „	
C. Acheul,	3 „	
D. Moustier,	11 „	

5. **Atlas des Homo neogaeus** von Monte Hermoso, La Plata (vergl. Prof. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine etc. 1907).
   Der Abguß in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 3.—
6. **Homo mousteriensis Hauseri,** gefunden am 12. August 1908 in Les Eyzies, Frankreich.
   Die ganze Serie umfaßt:
   Den vollständigen Schädel (Cranium und Mandibel), sowie Femur links, Tibia links, Patella, Metatarsus primus, 2te Rippe, Clavicula link. Fragment, Scapula recht. Fragment, Radius rechts, Ulna recht. Fragment, Fibula 2 Fragmente.
   Die vorstehenden, naturgetreu gefärbten Abgüsse werden nicht einzeln abgegeben, auch nicht der Schädel allein.
   Preis der ganzen Serie Mk. 70.—
7. **Steinartefakte des Homo mousteriensis Hauseri.** Der wundervolle Acheulkeil und der bei ihm gefundene Schaber.
   Preis dieser zwei naturgetreu gefärbten Abgüsse Mk. 2.50
8. **Sammlung von 33 Gypsmodellen von verzierten Renntierhornwerkzeugen** aus dem Palaeolithicum von La Madelaine, Frankreich (Lartet'sche Sammlung).
   Preis der ganzen Sammlung von 33 den Originalen entsprechend gefärbten Gypsabgüssen Mk. 60.—.

Weitere anthropologisch wichtige Abgüsse sind im Katalog 3, (neue Auflage, reich illustriert, 1907) von No. 1 bis 27 enthalten.

Dr. F. Krantz,

Rheinisches Mineralien-Kontor,
Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.
Gegr. 1833. **Bonn a. Rhein.** Gegr. 1833.

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser
Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Vor kurzem erschien: die

Vierte Auflage

von

Mikroskopische

Physiographie

der Mineralien und Gesteine

von

H. Rosenbusch-Heidelberg.

Bd. II.

Massige Gesteine.

II. Hälfte.

Ergussgesteine.

Gr. 8°. 876 Seiten und 4 Tafeln. — Preis Mk. 34.—

Das ganze Werk umfaßt nunmehr:

Bd. I. **Die petrographisch wichtigen Mineralien.**
1. Hälfte: Allgemeiner Teil. Von E. A. Wülfing. Mk. 20.—.
2. „ Spezieller Teil. Von H. Rosenbusch. Mk. 20.—.

Bd. II. **Massige Gesteine.** Von H. Rosenbusch.
1. Hälfte: Tiefen- und Ganggesteine. Mk. 26.—.
2. „ Ergußgesteine. Mk. 34.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

ENTWICKLUNG

Versuch einer einheitlichen Weltanschauung

von

Dr. Berthold Weiss

gr. 8°. 207 Seiten — Preis Mk. 3.60

„Ein ganz vortreffliches Buch." (Der Monismus No. 31, 1909.)

Darstellung

der

Symmetrie der Kristalle

durch Spiegelung

nach Hofrat Prof. Dr. **K. Vrba** in Prag.

Benützt man zur Demonstration der Symmetrie der Kristallformen einen Spiegel oder Spiegelsysteme, welche die Symmetrieebenen darstellen, so können mit deren Hilfe selbst die höchstsymmetrischen Polyeder der hexakisoktaedrischen Klasse durch wiederholte Spiegelung einer einzigen eingelegten Fläche zum ganzen Kristallkörper ergänzt werden. Die Spiegelsysteme ermöglichen auch, namentlich wenn die eingelegte Kristallfläche aus Glas hergestellt ist, die Symmetrieachsen und ihre Zähligkeit, sowie die den Kristall zentrisch umgebende Sphäre und die Pole der der Symmetrie entsprechenden Formen auf der Sphäre zur Anschauung zu bringen. Ein Apparat, mit welchem durch Spiegelung einer einzigen Kristallfläche der ganze Kristallkörper, seine Symmetrieebenen, Symmetrieachsen, die Zonenkreise und die der Symmetrie entsprechenden Flächenpole auf der Sphäre demonstriert werden können, ist das

kristallographische Spiegel-Polyskop.

Dieser Apparat, mit einem vollständigen Satz von Spiegelsystemen und mit den erforderlichen Einlagen aus Pappe und aus Glas, kostet einschließlich eines zweckmäßig eingerichteten, eleganten Aufbewahrungskastens Mk. 120.—.

Der „Cullinan"-Diamant

ist mit einem Gewicht von 3024³/₄ Karat = 620 g und einer Größe von 112 × 64 × 51 mm der größte aller bisher gefundenen Diamanten.

Das dem Original in feinstem Kristallglas naturgetreu nachgebildete Modell kostet mit Beschreibung und Etui Mk. 8.50.

Die vollständige Serie der

Neun „Cullinan"-Brillanten,

die aus diesem riesigen Diamanten hergestellt sind, kostet einschließlich einer Beschreibung der Form und des Gewichtes der einzelnen Steine in einem eleganten Etui Mk. 30.—.

Dr. F. Krantz,

Rheinisches Mineralien-Kontor,

Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.

Gegr. 1833. —— **Bonn a. Rhein.** —— Gegr. 1833.

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser
Stuttgart, Johannesstr. 3.

Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschien: die

Vierte Auflage

von

Mikroskopische

Physiographie

der Mineralien und Gesteine

von

H. Rosenbusch-Heidelberg.

Bd. II.

Massige Gesteine.

II. Hälfte.

Ergussgesteine.

Gr. 8°. 876 Seiten und 4 Tafeln. — Preis Mk. 34.—

Das ganze Werk umfaßt nunmehr:

Bd. I. **Die petrographisch wichtigen Mineralien.**
1. Hälfte: Allgemeiner Teil. Von E. A. Wülfing. Mk. 20.—.
2. „ Spezieller Teil. Von H. Rosenbusch. Mk. 20.—.

Bd. II. **Massige Gesteine.** Von H. Rosenbusch.
1. Hälfte: Tiefen- und Ganggesteine. Mk. 26.—.
2. „ Ergußgesteine. Mk. 34.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

ENTWICKLUNG

Versuch einer einheitlichen Weltanschauung

von

Dr. Berthold Weiss

gr. 8°. 207 Seiten — Preis Mk. 3.60

„Ein ganz vortreffliches Buch." (Der Monismus No. 31. 1909.)

Neue anthropologische Gypsabgüsse

1. **Rekonstruktion des Neandertal-Craniums** unter Zuhülfenahme des Unterkiefers von Spy und der Oberkieferfragmente von Krapina, modelliert von Prof. Dr. H. Klaatsch in Breslau 1908.
   Der Abguß dem Original entsprechend gefärbt — Preis Mk. 30.—
2. **Drei vollständige Australierschädel K 54, K 72 und K 80,** die durch die Arbeiten von Prof. Dr. H. Klaatsch besonders wichtig geworden sind. —
   Drei Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis je Mk. 16.—, zusammen Mk. 45.—
3. **Eolithen-Serie,** zusammengestellt von Prof. Dr. H. Klaatsch, enthaltend 10 ausgewählte Typen, 4 Cantal-Eolithe und 6 rezente Australier-Eolithe.
   Zehn Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 12.—
4. **Eolithen-Serien,** eine Auswahl von hervorragend schönen Belegstücken, die für die verschiedenen Ateliers charakteristisch sind, aus seiner Sammlung zusammengestellt von Prof. Dr. Bonnet in Bonn

A. Cantalien,	12 Nummern	Preis der ganzen Serie
B. Chelléen,	7 „	von 33 Abgüssen
C. Acheul,	3 „	in naturgetreuer Färbung
D. Moustier,	11 „	Mk. 40.—

5. **Atlas des Homo neogaeus** von Monte Hermoso, La Plata (vergl. Prof. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine etc. 1907).
   Der Abguß in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 3.—
6. **Homo mousteriensis Hauseri,** gefunden am 12. August 1908 in Les Eyzies, Frankreich.
   Die ganze Serie umfaßt:
   Den vollständigen Schädel (Cranium und Mandibel), sowie Femur links, Tibia links, Patella, Metatarsus primus, 2te Rippe, Clavicula link. Fragment, Scapula recht. Fragment, Radius rechts, Ulna recht. Fragment, Fibula 2 Fragmente.
   Die vorstehenden, naturgetreu gefärbten Abgüsse werden nicht einzeln abgegeben, auch nicht der Schädel allein.
   Preis der ganzen Serie Mk. 70.—
7. **Steinartefakte des Homo mousteriensis Hauseri.** Der wundervolle Acheulkeil und der bei ihm gefundene Schaber.
   Preis dieser zwei naturgetreu gefärbten Abgüsse Mk. 2.50
8. **Sammlung von 33 Gypsmodellen von verzierten Renntierhornwerkzeugen** aus dem Palaeolithicum von La Madelaine, Frankreich (Lartet'sche Sammlung).
   Preis der ganzen Sammlung von 33 den Originalen entsprechend gefärbten Gypsabgüssen Mk. 60.—.

Weitere anthropologisch wichtige Abgüsse sind im Katalog 3, (neue Auflage, reich illustriert, 1907) von No. 1 bis 27 enthalten.

Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Kontor.
Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.
Gegr. 1833. **Bonn a. Rhein.** Gegr. 1833.

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Angehender Geologe

sucht auf Frühjahr Stelle (Feld- oder Museumsarbeit).

Anfragen etc. sub Chiffre E. S. 24 an den Verlag dieses Centralblattes erbeten.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) in Stuttgart.

A. Osann, Beiträge zur chemischen Petrographie. II. Teil: Analysen der Eruptivgesteine aus den Jahren 1884—1900. Mit einem Anhange: Analysen isolierter Gemengteile. Preis Mk. 16.—. (Preis von Teil I Mk. 9.—.)

E Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) in Stuttgart.

ENTWICKLUNG

Versuch einer einheitlichen Weltanschauung

von

Dr. Berthold Weiss

gr. 8°. 207 Seiten — Preis Mk. 3.60

„Ein ganz vortreffliches Buch." (Der Monismus No. 31. 1909.)

E Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) in Stuttgart.

Geognostischer Wegweiser
durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel,** Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Neue anthropologische Gypsabgüsse

1. **Rekonstruktion des Neandertal-Craniums** unter Zuhülfenahme des Unterkiefers von Spy und der Oberkieferfragmente von Krapina, modelliert von Prof. Dr. H. Klaatsch in Breslau 1908.
   Der Abguß dem Original entsprechend gefärbt — Preis Mk. 30.—
2. **Drei vollständige Australierschädel K 54, K 72 und K 80,** die durch die Arbeiten von Prof. Dr. H. Klaatsch besonders wichtig geworden sind. —
   Drei Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis je Mk. 16.—, zusammen Mk. 45.—
3. **Eolithen-Serie,** zusammengestellt von Prof. Dr. H. Klaatsch, enthaltend 10 ausgewählte Typen, 4 Cantal-Eolithe und 6 rezente Australier-Eolithe.
   Zehn Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 12.—
4. **Eolithen-Serien,** eine Auswahl von hervorragend schönen Belegstücken, die für die verschiedenen Ateliers charakteristisch sind, aus seiner Sammlung zusammengestellt von Prof. Dr. Bonnet in Bonn

A. Cantalien,	12 Nummern	Preis der ganzen Serie
B. Chelléen,	7 „	von 33 Abgüssen
C. Acheul,	3 „	in naturgetreuer Färbung
D. Moustier,	11 „	Mk. 40.—

5. **Atlas des Homo neogaeus** von Monte Hermoso, La Plata (vergl. Prof. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine etc. 1907).
   Der Abguß in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 3.—
6. **Homo mousteriensis Hauseri,** gefunden am 12. August 1908 in Les Eyzies, Frankreich.
   Die ganze Serie umfaßt:
   Den vollständigen Schädel (Cranium und Mandibel), sowie Femur links, Tibia links, Patella, Metatarsus primus, 2te Rippe, Clavicula link. Fragment, Scapula recht. Fragment, Radius rechts, Ulna recht. Fragment, Fibula 2 Fragmente.
   Die vorstehenden, naturgetreu gefärbten Abgüsse werden nicht einzeln abgegeben, auch nicht der Schädel allein.
   Preis der ganzen Serie Mk. 70.—
7. **Steinartefakte des Homo mousteriensis Hauseri.** Der wundervolle Acheulkeil und der bei ihm gefundene Schaber.
   Preis dieser zwei naturgetreu gefärbten Abgüsse Mk. 2.50
8. **Sammlung von 33 Gypsmodellen von verzierten Renntierhornwerkzeugen** aus dem Palaeolithicum von La Madelaine, Frankreich (Lartet'sche Sammlung).
   Preis der ganzen Sammlung von 33 den Originalen entsprechend gefärbten Gypsabgüssen Mk. 60.—.

Weitere anthropologisch wichtige Abgüsse sind im Katalog 3, (neue Auflage, reich illustriert, 1907) von No. 1 bis 27 enthalten.

Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Kontor,
Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.
Gegr. 1833. —— **Bonn a. Rhein.** —— Gegr. 1833.

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung (Nägele & Dr. Sproesser) Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 9.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Mitteilungen aus dem mineralogischen Institut der Universität Bonn. R. Brauns: 4. Ueber Pyromorphit, insbesondere aus der Umgebung von Rheinbreitbach a. Rh. (Mit 2 Textfiguren.) . . . 257

Slavík, F.: Phenakit von Brasilien. (Mit 1 Textfigur.) 264

Hussak, Erich: Ein neues Vorkommen von Phenakit in Brasilien 268

Stille, Hans: Das Alter der deutschen Mittelgebirge. (Mit 2 Textfiguren.) 270

Neue Literatur 287

Chemisches Laboratorium

von

Dr. **M. Dittrich,**

Professor an der Universität Heidelberg.

Chemische Praktika, auch in den Universitätsferien, mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogen und Geologen. — Arbeitsplätze für selbständig arbeitende Herren. — Ausführung von Gesteins- und Mineralanalysen.

Ausführliche Prospekte auf Verlangen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

ENTWICKLUNG

Versuch einer einheitlichen Weltanschauung

von

Dr. Berthold Weiss

gr. 8°. 207 Seiten — Preis Mk. 3.60

„Ein ganz vortreffliches Buch." (Der Monismus No. 31. 1909.)

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

A. Osann, Beiträge zur chemischen Petrographie. II. Teil: Analysen der Eruptivgesteine aus den Jahren 1884—1900. Mit einem Anhange: Analysen isolierter Gemengteile. Preis Mk. 16.—. (Preis von Teil I Mk. 9.—.)

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 10.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Dieser Nummer des „Centralblattes" liegt bei ein Prospekt der **E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser** in **Stuttgart** über: **Esch, Geologie von Kamerun** und **Sapper, In den Vulkangebieten Mittelamerikas.**

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Belowsky, M.: Ueber den angeblichen, als Leucituranolith bezeichneten Meteoriten von Schafstädt bei Merseburg. (Mit 3 Textfiguren) 289

Hlawatsch, C.: Die Kristallform des Benitoit. (Mit 3 Textfiguren) 293

Johnsen, A.: Ueber dichteste Kugelpackung in Erbsen- und Rogensteinen und die Entstehung des „dodekaedrischen Kalkes". (Mit 8 Textfiguren) 302

Schwantke, Arthur: Die Beimischung von Ca im Kalifeldspat und die Myrmekitbildung 311

Wollemann, A.: Erwiderung auf Menzel's Mitteilung über die Quartärfaunen im nördlichen Vorlande des Harzes und die Nehring'sche Steppenhypothese 317

Neue Literatur 319

Chemisches Laboratorium

von

Dr. **M. Dittrich,**

Professor an der Universität Heidelberg.

Chemische Praktika, auch in den Universitätsferien, mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogen und Geologen. — Arbeitsplätze für selbständig arbeitende Herren. — Ausführung von Gesteins- und Mineralanalysen.

Ausführliche Prospekte auf Verlangen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschien:

Prof. Dr. Charles Depéret:

Die Umbildung der Tierwelt

Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage.

Ins Deutsche übertragen von

Rich. N. Wegner, Breslau.

8°. 330 Seiten. — Preis brosch. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.30.

Der Name Depéret bürgt für die hohe Bedeutsamkeit des Buches.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 11.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Dieser Nummer liegt bei je ein Prospekt der **Herder**'schen Verlagsbuchhandlung zu **Freiburg i. Br.** über: **Weinschenk, Grundzüge der Gesteinskunde etc.** und der **E. Schweizerbart**'schen Verlagsbuchhandlung, **Nägele & Dr. Sproesser** in Stuttgart über: **Depéret-Wegner, Die Umbildung der Tierwelt.**

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Lenk, H.: Bemerkungen zu W. Branca's „Widerlegung“ 321

Mitteilungen aus dem mineralogisch-geologischen Institut der k. k. montanistischen Hochschule in Leoben. II. F. Cornu: Über die Verbreitung gelartiger Körper im Mineralreich, ihre chemisch-geologische Bedeutung und ihre systematische Stellung 324

Görgey, R.: Eine neue Apatitvarietät aus Elba 337

Besprechungen.

Rosenbusch, H.: Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. Zweite Hälfte: Ergußgesteine. Vierte, neu bearbeitete Auflage 338

Personalia 350

Neue Literatur 351

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Beiträge zur Geologie von Kamerun

von

Dr. Ernst Esch, Dr. F. Solger, Dr. M. Oppenheim, Prof. Dr. O. Jaekel.

Herausgegeben im Auftrage und aus Mitteln der

Kolonialabteilung des auswärtigen Amts in Berlin.

Von

Dr. Ernst Esch.

8°. 298 Seiten mit 9 Tafeln, 83 Textabbildungen, einem großen Panorama und einer topographischen Karte, darunter einer Abbildung des Kamerunberges und einer ausführlichen Beschreibung seines geologischen Aufbaues.

Preis Mk. 8.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

In den **Vulkangebieten** Mittelamerikas und Westindiens. — Von **Dr. Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—

Für jeden Vulkanologen u. Erdbebenforscher unentbehrlich.

15. Juni 1909.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 12.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Koken, E.: Moderne Zitate 353

Renz, Carl: Die Trias von Rotti und Timor im ostindischen Archipel. (Mit 3 Textfiguren.) 355

Atterberg, Albert: Analysen dreier Laterite aus Brasilien . 361

Besprechungen.

Rosenbusch, H.: Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. Zweite Hälfte: Ergußgesteine. Vierte, neu bearbeitete Auflage. (Schluß.) 367

Brendler, Wolfgang: Mineraliensammlungen, ein Hand- und Hilfsbuch für Anlage und Instandhaltung mineralogischer Sammlungen 380

Reinisch, Reinhold: Petrographisches Praktikum. Erster Teil: Gesteinsbildende Mineralien. 2. verbesserte u. ergänzte Auflage 380

Personalia 380

Neue Literatur 381

Prachtvolle kristalline

Bournonite und Fahlerze

vom Westerwald gibt ab

Elberfeld, Schneiderstraße 9.

Rudolf Nostiz.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschien:

Prof. Dr. Charles Depéret:

Die Umbildung der Tierwelt

Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage.

Ins Deutsche übertragen von

Rich. N. Wegner, Breslau.

8°. 330 Seiten. — Preis brosch. Mk. 2.80. geb. Mk. 3.30.

Der Name Depéret bürgt für die hohe Bedeutsamkeit des Buches

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Beiträge zur Geologie von Kamerun

von

Dr. Ernst Esch, Dr. F. Solger, Dr. M. Oppenheim, Prof. Dr. O. Jaekel.

Herausgegeben im Auftrage und aus Mitteln der

Kolonialabteilung des auswärtigen Amts in Berlin.

Von

Dr. Ernst Esch.

8°. 298 Seiten mit 9 Tafeln, 83 Textabbildungen, einem großen Panorama und einer topographischen Karte, **darunter einer Abbildung des Kamerunberges und einer ausführlichen Beschreibung seines geologischen Aufbaues.**

Preis Mk. 8.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

In den **Vulkangebieten** Mittelamerikas und Westindiens. — Von **Dr. Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—

Für jeden Vulkanologen u. Erdbebenforscher unentbehrlich.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel,** Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Neue anthropologische Gypsabgüsse

1. **Rekonstruktion des Neandertal-Craniums** unter Zuhülfenahme des Unterkiefers von Spy und der Oberkieferfragmente von Krapina, modelliert von Prof. Dr. H. Klaatsch in Breslau 1908.
   Der Abguß dem Original entsprechend gefärbt — Preis Mk. 30.—
2. **Drei vollständige Australierschädel K 54, K 72 und K 80**, die durch die Arbeiten von Prof. Dr. H. Klaatsch besonders wichtig geworden sind. —
   Drei Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis je Mk. 16.—, zusammen Mk. 45.—
3. **Eolithen-Serie**, zusammengestellt von Prof. Dr. H. Klaatsch, enthaltend 10 ausgewählte Typen, 4 Cantal-Eolithe und 6 rezente Australier-Eolithe.
   Zehn Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 12.—
4. **Eolithen-Serien**, eine Auswahl von hervorragend schönen Belegstücken, die für die verschiedenen Ateliers charakteristisch sind aus seiner Sammlung zusammengestellt von Prof. Dr. Bonnet in Bonn

A. Cantalien,	12 Nummern	Preis der ganzen Serie
B. Chelléen,	7 „	von 33 Abgüssen
C. Acheul,	3 „	in naturgetreuer Färbung
D. Moustier,	11 „	Mk. 40.—

5. **Atlas des Homo neogaeus** von Monte Hermoso, La Plata (vergl. Prof. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine etc. 1907).
   Der Abguß in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 3.—
6. **Homo mousteriensis Hauseri,** gefunden am 12. August 1908 in Les Eyzies, Frankreich.
   Die ganze Serie umfaßt:
   Den vollständigen Schädel (Cranium und Mandibel), sowie Femur links, Tibia links, Patella, Metatarsus primus, 2te Rippe, Clavicula link. Fragment, Scapula recht. Fragment, Radius rechts, Ulna recht. Fragment, Fibula 2 Fragmente.
   Die vorstehenden, naturgetreu gefärbten Abgüsse werden nicht einzeln abgegeben, auch nicht der Schädel allein.
   Preis der ganzen Serie Mk. 70.—
7. **Steinartefakte des Homo mousteriensis Hauseri.** Der wundervolle Acheulkeil und der bei ihm gefundene Schaber.
   Preis dieser zwei naturgetreu gefärbten Abgüsse Mk. 2.50
8. **Sammlung von 33 Gypsmodellen von verzierten Renntierhornwerkzeugen** aus dem Palaeolithicum von La Madelaine, Frankreich (Lartet'sche Sammlung).
   Preis der ganzen Sammlung von 33 den Originalen entsprechend gefärbten Gypsabgüssen Mk. 60.—.

Weitere anthropologisch wichtige Abgüsse sind im Katalog 3, (neue Auflage, reich illustriert, 1907) von No. 1 bis 27 enthalten.

Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Kontor.
Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.
Gegr. 1833. —— **Bonn a. Rhein.** —— Gegr. 1833.

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser
Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann). Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschienen:

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—X.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae, Cryptogamae, Neuropteridae, Dictyopteridae, Palaeopteridae, Sphenophyllae, Hydropteridae.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

A. Osann, Beiträge zur chemischen Petrographie. II. Teil: Analysen der Eruptivgesteine aus den Jahren 1884—1900. Mit einem Anhange: Analysen isolierter Gemengteile. Preis Mk. 16.—. (Preis von Teil I Mk. 9.—.)

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

ENTWICKLUNG

Versuch einer einheitlichen Weltanschauung

von

Dr. Berthold Weiss

gr. 8°. 207 Seiten — Preis Mk. 3.60

„Ein ganz vortreffliches Buch." (Der Monismus No. 31. 1909.)

Darstellung

der

Symmetrie der Kristalle

durch Spiegelung

nach Hofrat Prof. Dr. K. **Vrba** in Prag.

Benützt man zur Demonstration der Symmetrie der Kristallformen einen Spiegel oder Spiegelsysteme, welche die Symmetrieebenen darstellen, so können mit deren Hilfe selbst die höchstsymmetrischen Polyeder der hexakisoktaedrischen Klasse durch wiederholte Spiegelung einer einzigen eingelegten Fläche zum ganzen Kristallkörper ergänzt werden. Die Spiegelsysteme ermöglichen auch, namentlich wenn die eingelegte Kristallfläche aus Glas hergestellt ist, die Symmetrieachsen und ihre Zähligkeit, sowie die den Kristall zentrisch umgebende Sphäre und die Pole der der Symmetrie entsprechenden Formen auf der Sphäre zur Anschauung zu bringen. Ein Apparat, mit welchem durch Spiegelung einer einzigen Kristallfläche der ganze Kristallkörper, seine Symmetrieebenen, Symmetrieachsen, die Zonenkreise und die der Symmetrie entsprechenden Flächenpole auf der Sphäre demonstriert werden können, ist das

kristallographische Spiegel-Polyskop.

Dieser Apparat, mit einem vollständigen Satz von Spiegelsystemen und mit den erforderlichen Einlagen aus Pappe und aus Glas, kostet einschließlich eines zweckmäßig eingerichteten, eleganten Aufbewahrungskastens Mk. 120.—.

Der „Cullinan"-Diamant

ist mit einem Gewicht von 3024¾ Karat = 620 g und einer Größe von 112 × 64 × 51 mm der größte aller bisher gefundenen Diamanten.

Das dem Original in feinstem Kristallglas naturgetreu nachgebildete Modell kostet mit Beschreibung und Etui Mk. 8.50.

Die vollständige Serie der

Neun „Cullinan"-Brillanten,

die aus diesem riesigen Diamanten hergestellt sind, kostet einschließlich einer Beschreibung der Form und des Gewichtes der einzelnen Steine in einem eleganten Etui Mk. 30.—.

Dr. F. Krantz,

Rheinisches Mineralien-Kontor,

Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.

Gegr. 1833. **Bonn a. Rhein.** Gegr. 1833.

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser Stuttgart, Johannesstr. 3.

Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Vor kurzem erschien: die

Vierte Auflage

von

Mikroskopische

Physiographie

der Mineralien und Gesteine

von

H. Rosenbusch-Heidelberg.

Bd. II.

Massige Gesteine.

II. Hälfte.

Ergussgesteine.

Gr. 8°. 876 Seiten und 4 Tafeln. — Preis Mk. 34.—

Das ganze Werk umfaßt nunmehr:

Bd. I. **Die petrographisch wichtigen Mineralien.**
1. Hälfte: Allgemeiner Teil. Von E. A. Wülfing. Mk. 20.—.
2. „ Spezieller Teil. Von H. Rosenbusch. Mk. 20.—.

Bd. II. **Massige Gesteine.** Von H. Rosenbusch.
1. Hälfte: Tiefen- und Ganggesteine. Mk. 26.—.
2. „ Ergußgesteine. Mk. 34.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Geognostischer Wegweiser
durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel**, Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln. 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern. 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Neue anthropologische Gypsabgüsse

1. **Rekonstruktion des Neandertal-Craniums** unter Zuhülfenahme des Unterkiefers von Spy und der Oberkieferfragmente von Krapina, modelliert von Prof. Dr. H. Klaatsch in Breslau 1908.
   Der Abguß dem Original entsprechend gefärbt — Preis Mk. 30.—
2. **Drei vollständige Australierschädel K 54, K 72 und K 80**, die durch die Arbeiten von Prof. Dr. H. Klaatsch besonders wichtig geworden sind. —
   Drei Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis je Mk. 16.—, zusammen Mk. 45.—
3. **Eolithen-Serie**, zusammengestellt von Prof. Dr. H. Klaatsch, enthaltend 10 ausgewählte Typen, 4 Cantal-Eolithe und 6 rezente Australier-Eolithe.
   Zehn Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 12.—
4. **Eolithen-Serien**, eine Auswahl von hervorragend schönen Belegstücken, die für die verschiedenen Ateliers charakteristisch sind aus seiner Sammlung zusammengestellt von Prof. Dr. Bonnet in Bonn

   A. Cantalien, 12 Nummern
   B. Chelléen, 7 „
   C. Acheul, 3 „
   D. Moustier, 11 „

   Preis der ganzen Serie von 33 Abgüssen in naturgetreuer Färbung Mk. 40.—
5. **Atlas des Homo neogaeus** von Monte Hermoso, La Plata (vergl. Prof. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine etc. 1907). Der Abguß in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 3.—
6. **Homo mousteriensis Hauseri,** gefunden am 12. August 1908 in Les Eyzies, Frankreich.
   Die ganze Serie umfaßt:
   Den vollständigen Schädel (Cranium und Mandibel), sowie Femur links, Tibia links, Patella, Metatarsus primus, 2te Rippe, Clavicula link. Fragment, Scapula recht. Fragment, Radius rechts, Ulna recht. Fragment, Fibula 2 Fragmente.
   Die vorstehenden, naturgetreu gefärbten Abgüsse werden nicht einzeln abgegeben, auch nicht der Schädel allein.
   Preis der ganzen Serie Mk. 70.—
7. **Steinartefakte des Homo mousteriensis Hauseri.** Der wundervolle Acheulkeil und der bei ihm gefundene Schaber.
   Preis dieser zwei naturgetreu gefärbten Abgüsse Mk. 2.50
8. **Sammlung von 33 Gypsmodellen von verzierten Renntierhornwerkzeugen** aus dem Palaeolithicum von La Madelaine, Frankreich (Lartet'sche Sammlung).
   Preis der ganzen Sammlung von 33 den Originalen entsprechend gefärbten Gypsabgüssen Mk. 60.—.

Weitere anthropologisch wichtige Abgüsse sind im Katalog 3, (neue Auflage, reich illustriert, 1907) von No. 1 bis 27 enthalten.

Dr. F. Krantz,

Rheinisches Mineralien-Kontor.

Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.

Gegr. 1833. **Bonn a. Rhein.** Gegr. 1833.

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser
Stuttgart, Johannesstr. 3.

Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Vor kurzem erschien: die

Vierte Auflage

von

Mikroskopische

Physiographie

der Mineralien und Gesteine

von

H. Rosenbusch-Heidelberg.

Bd. II.

Massige Gesteine.

II. Hälfte.

Ergussgesteine.

Gr. 8°. 876 Seiten und 4 Tafeln. — Preis Mk. 34.—

Das ganze Werk umfaßt nunmehr:

Bd. I. **Die petrographisch wichtigen Mineralien.**
1. Hälfte: Allgemeiner Teil. Von E. A. Wülfing. Mk. 20.—.
2. „ Spezieller Teil. Von H. Rosenbusch. Mk. 20.—.

Bd. II. **Massige Gesteine.** Von H. Rosenbusch.
1. Hälfte: Tiefen- und Ganggesteine. Mk. 26.—.
2. „ Ergußgesteine. Mk. 34.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel,** Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Darstellung

der

Symmetrie der Kristalle

durch Spiegelung

nach Hofrat Prof. Dr. **K. Vrba** in Prag.

Benützt man zur Demonstration der Symmetrie der Kristallformen einen Spiegel oder Spiegelsysteme, welche die Symmetrieebenen darstellen, so können mit deren Hilfe selbst die höchstsymmetrischen Polyeder der hexakisoktaedrischen Klasse durch wiederholte Spiegelung einer einzigen eingelegten Fläche zum ganzen Kristallkörper ergänzt werden. Die Spiegelsysteme ermöglichen auch, namentlich wenn die eingelegte Kristallfläche aus Glas hergestellt ist, die Symmetrieachsen und ihre Zähligkeit, sowie die den Kristall zentrisch umgebende Sphäre und die Pole der der Symmetrie entsprechenden Formen auf der Sphäre zur Anschauung zu bringen. Ein Apparat, mit welchem durch Spiegelung einer einzigen Kristallfläche der ganze Kristallkörper, seine Symmetrieebenen, Symmetrieachsen, die Zonenkreise und die der Symmetrie entsprechenden Flächenpole auf der Sphäre demonstriert werden können, ist das

kristallographische Spiegel-Polyskop.

Dieser Apparat, mit einem vollständigen Satz von Spiegelsystemen und mit den erforderlichen Einlagen aus Pappe und aus Glas, kostet einschließlich eines zweckmäßig eingerichteten, eleganten Aufbewahrungskastens Mk. 120.—.

Der „Cullinan"-Diamant

ist mit einem Gewicht von 3024³/₄ Karat = 620 g und einer Größe von 112 × 64 × 51 mm der größte aller bisher gefundenen Diamanten.

Das dem Original in feinstem Kristallglas naturgetreu nachgebildete Modell kostet mit Beschreibung und Etui Mk. 8.50.

Die vollständige Serie der

Neun „Cullinan"-Brillanten,

die aus diesem riesigen Diamanten hergestellt sind, kostet einschließlich einer Beschreibung der Form und des Gewichtes der einzelnen Steine in einem eleganten Etui Mk. 30.—.

Dr. F. Krantz,

Rheinisches Mineralien-Kontor,

Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.

Gegr. 1833. —— **Bonn a. Rhein.** —— Gegr. 1833.

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser
Stuttgart, Johannesstr. 3.

Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 13.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Dieser Nummer liegt bei ein Prospekt von **Theodor Steinkopf**, Verlag **Dresden**, über: **Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide.**

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Wüst, Ewald, Die Gliederung und die Altersbestimmung der Lößablagerungen Thüringens und des östlichen Harzvorlandes . 385
Preiswerk, H.: Sodalittrachyt vom Pico de Teyde (Teneriffa) . 393
Himmelbauer, Alfred: Bemerkungen über das Phenylsulfid . . 396
— — Neue Mineralvorkommen aus Niederösterreich 397
Spezia, Giorgio: Über das metallische Natrium als die angebliche Ursache der natürlichen blauen Farbe des Steinsalzes 398
Goldschmidt, V. Moritz: Über Mineralien der Kontaktmetamorphose im Kristiania-Gebiet 405
Hlawatsch, C.: Berichtigungen zu dem Aufsatze: Die Kristallform des Benitoit 410

Besprechungen.

Pirsson, Louis V.: Rocks and rock minerals, a manuel of the elements of petrology without the use of the microscope for the geologist, ingeneer, miner, architect etc. and for instruction in colleges and schools 411

Personalia 411

Neue Literatur 412

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschien:

Prof. Dr. Charles Depéret:

Die Umbildung der Tierwelt

Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage.

Ins Deutsche übertragen von

Rich. N. Wegner, Breslau.

8°. 330 Seiten. — Preis brosch. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.30.

Der Name Depéret bürgt für die hohe Bedeutsamkeit des Buches.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

A. Osann, Beiträge zur chemischen Petrographie. II. Teil: Analysen der Eruptivgesteine aus den Jahren 1884—1900. Mit einem Anhange: Analysen isolierter Gemengteile. Preis Mk. 16.—. (Preis von Teil I Mk. 9.—.)

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 14.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Diener, C.: Zur Frage der Rassenpersistenz bei Ammoniten. Eine Erwiderung 417

Gagel, C. und H. Stremme: Über einen Fall von Kaolinbildung im Granit durch einen kalten Säuerling. (Mit einer Kartenskizze.) (Schluß folgt.) 427

Sachs, A.: Das erstbekannte schlesische Topasvorkommen 438

Sigmund, A.: Entgegnung auf Herrn K. A. Redlich's „Kritische Bemerkungen zu den ‚Mineralien Niederösterreichs' von A. Sigmund" in diesem „Centralblatt", 1908, No. 24 439

Besprechungen.

Bauer, Max, Edelsteinkunde 443

Rinne, F., Praktische Gesteinskunde für Bauingenieure, Architekten und Bergingenieure, Studierende der Naturwissenschaft, der Forstkunde und der Landwirtschaft 443

Personalia 444

Neue Literatur 445

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschien:

Prof. Dr. Charles Depéret:

Die Umbildung der Tierwelt

Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage.

Ins Deutsche übertragen von

Rich. N. Wegner, Breslau.

8°. 330 Seiten. — Preis brosch. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.30.

Der Name Depéret bürgt für die hohe Bedeutsamkeit des Buches.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

A. Osann, Beiträge zur chemischen Petrographie. II. Teil: Analysen der Eruptivgesteine aus den Jahren 1884—1900. Mit einem Anhange: Analysen isolierter Gemengteile. Preis Mk. 16.—. (Preis von Teil I Mk. 9.—.)

1. August 1909.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 15.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

	Seite
Geinitz, E.: Einige Bemerkungen zum Wesen der Eiszeit . . .	449
Rzehak, A.: Die angeblichen Glasmeteoriten von Kuttenberg . .	452
Suess, Franz E.: Notizen über Tektite	462
Gagel, C. und H. Stremme: Über einen Fall von Kaolinbildung im Granit durch einen kalten Säuerling. (Schluß.)	467
Berichtigungen	476
Neue Literatur	478

Chemisches Laboratorium

von

Dr. **M. Dittrich,**

Professor an der Universität Heidelberg.

Chemische Praktika, auch in den Universitätsferien, mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogen und Geologen. — Arbeitsplätze für selbständig arbeitende Herren. — Ausführung von Gesteins-, Mineral- und Quellenanalysen. — Untersuchungen auf Radioaktivität.

Ausführliche Prospekte auf Verlangen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschien:

Prof. Dr. Charles Depéret:

Die Umbildung der Tierwelt

Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage.

Ins Deutsche übertragen von

Rich. N. Wegner, Breslau.

8°. 330 Seiten. — Preis brosch. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.30.

Der Name Depéret bürgt für die hohe Bedeutsamkeit des Buches.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 16.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

	Seite
Arrhenius, Svante: Die physikalischen Grundlagen der Kohlensäuretheorie der Klimaveränderungen	481
Hoffmann, Guido: *Asterolepis Rhenanus.* (Mit 3 Textfiguren)	491
Basedow, Herbert: Kritische Bemerkungen zu Dr. Noetling's Erklärungsversuch der Warrnambool-Spuren	495
Wilckens, Otto: Zur Erinnerung an Marcel Bertrand	499
Erdmannsdörffer, O. H.: Über Hornfelsstruktur und kristalloblastische Reihen	501
Schneider, Dr. O.: Zur Kristallform des Rinneits. (Mit 1 Textfigur)	503
Tućan, Fr.: Kurze Notiz über Dolomit. (Mit 1 Textfigur)	506
Gürich, G.: Ein neuer Fundpunkt von Mittelcambrium im Polnischen Mittelgebirge	509
Neue Literatur	510

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschien:

Prof. Dr. Charles Depéret:

Die Umbildung der Tierwelt

Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage.

Ins Deutsche übertragen von

Rich. N. Wegner, Breslau.

8°. 330 Seiten. — Preis brosch. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.30.

Der Name Depéret bürgt für die hohe Bedeutsamkeit des Buches.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

W. Kilian: Kreide.

I. Abteilung: **Unterkreide (Palaeocretacicum).**

1. Lieferung: Allgemeines über Palaeocretacicum; Unterkreide im südöstlichen Frankreich, Einleitung. gr. 8°. 168 S. Mit 2 Kartenbeilagen und 7 Textabbildungen.

(Aus Lethaea geognostica, Handbuch der Erdgeschichte. Herausgegeben von Fr. Frech. II. Teil: Das Mesozoicum. 3. Band: Kreide.)

Preis für die 1. Lieferung Mk. 24.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschienen:

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—X.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae, Cryptogamae, Neuropteridae, Dictyopteridae, Palaeopteridae, Sphenophyllae, Hydropteridae.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

In den **Vulkangebieten** Mittelamerikas und Westindiens. — Von **Dr. Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—

Für jeden Vulkanologen u. Erdbebenforscher unentbehrlich.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel,** Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Neue anthropologische Gypsabgüsse

1. **Rekonstruktion des Neandertal-Craniums** unter Zuhülfenahme des Unterkiefers von Spy und der Oberkieferfragmente von Krapina, modelliert von Prof. Dr. H. Klaatsch in Breslau 1908.
   Der Abguß dem Original entsprechend gefärbt — Preis Mk. 30.—
2. **Drei vollständige Australierschädel K 54, K 72 und K 80**, die durch die Arbeiten von Prof. Dr. H. Klaatsch besonders wichtig geworden sind. —
   Drei Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis je Mk. 16.—, zusammen Mk. 45.—
3. **Eolithen-Serie**, zusammengestellt von Prof. Dr. H. Klaatsch, enthaltend 10 ausgewählte Typen, 4 Cantal-Eolithe und 6 rezente Australier-Eolithe.
   Zehn Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 12.—
4. **Eolithen-Serien**, eine Auswahl von hervorragend schönen Belegstücken, die für die verschiedenen Ateliers charakteristisch sind aus seiner Sammlung zusammengestellt von Prof. Dr. Bonnet in Bonn

A. Cantalien,	12 Nummern	Preis der ganzen Serie
B. Chelléen,	7 „	von 33 Abgüssen
C. Acheul,	3 „	in naturgetreuer Färbung
D. Moustier,	11 „	Mk. 40.—

5. **Atlas des Homo neogaeus** von Monte Hermoso, La Plata (vergl. Prof. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine etc. 1907). Der Abguß in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 3.—
6. **Homo mousteriensis Hauseri,** gefunden am 12. August 1908 in Les Eyzies, Frankreich.
   Die ganze Serie umfaßt:
   Den vollständigen Schädel (Cranium und Mandibel), sowie Femur links, Tibia links, Patella, Metatarsus primus, 2te Rippe, Clavicula link. Fragment, Scapula recht. Fragment, Radius rechts, Ulna recht. Fragment, Fibula 2 Fragmente.
   Die vorstehenden, naturgetreu gefärbten Abgüsse werden nicht einzeln abgegeben, auch nicht der Schädel allein.
   Preis der ganzen Serie Mk. 70.—
7. **Steinartefakte des Homo mousteriensis Hauseri.** Der wundervolle Acheulkeil und der bei ihm gefundene Schaber.
   Preis dieser zwei naturgetreu gefärbten Abgüsse Mk. 2.50
8. **Sammlung von 33 Gypsmodellen von verzierten Renntierhornwerkzeugen** aus dem Palaeolithicum von La Madelaine, Frankreich (Lartet'sche Sammlung).
   Preis der ganzen Sammlung von 33 den Originalen entsprechend gefärbten Gypsabgüssen Mk. 60.—.

Weitere anthropologisch wichtige Abgüsse sind im Katalog 3, (neue Auflage, reich illustriert, 1907) von No. 1 bis 27 enthalten.

Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Kontor.
Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.
Gegr. 1833. **Bonn a. Rhein.** Gegr. 1833.

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zv Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschienen:

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—X.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae, Cryptogamae, Neuropteridae, Dictyopteridae, Palaeopteridae, Sphenophyllae, Hydropteridae.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

In den **Vulkangebieten** Mittelamerikas und Westindiens. — Von **Dr. Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—

Für jeden Vulkanologen u. Erdbebenforscher unentbehrlich.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel,** Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Darstellung

der

Symmetrie der Kristalle

durch Spiegelung

nach Hofrat Prof. Dr. **K. Vrba** in Prag.

Benützt man zur Demonstration der Symmetrie der Kristallformen einen Spiegel oder Spiegelsysteme, welche die Symmetrieebenen darstellen, so können mit deren Hilfe selbst die höchstsymmetrischen Polyeder der hexakisoktaedrischen Klasse durch wiederholte Spiegelung einer einzigen eingelegten Fläche zum ganzen Kristallkörper ergänzt werden. Die Spiegelsysteme ermöglichen auch, namentlich wenn die eingelegte Kristallfläche aus Glas hergestellt ist. die Symmetrieachsen und ihre Zähligkeit, sowie die den Kristall zentrisch umgebende Sphäre und die Pole der der Symmetrie entsprechenden Formen auf der Sphäre zur Anschauung zu bringen. Ein Apparat, mit welchem durch Spiegelung einer einzigen Kristallfläche der ganze Kristallkörper, seine Symmetrieebenen, Symmetrieachsen, die Zonenkreise und die der Symmetrie entsprechenden Flächenpole auf der Sphäre demonstriert werden können, ist das

kristallographische Spiegel-Polyskop.

Dieser Apparat, mit einem vollständigen Satz von Spiegelsystemen und mit den erforderlichen Einlagen aus Pappe und aus Glas, kostet einschließlich eines zweckmäßig eingerichteten, eleganten Aufbewahrungskastens Mk. 120.—.

Der „Cullinan"-Diamant

ist mit einem Gewicht von 3024¾ Karat = 620 g und einer Größe von 112 × 64 × 51 mm der größte aller bisher gefundenen Diamanten.

Das dem Original in feinstem Kristallglas naturgetreu nachgebildete Modell kostet mit Beschreibung und Etui Mk. 8.50.

Die vollständige Serie der

Neun „Cullinan"-Brillanten,

die aus diesem riesigen Diamanten hergestellt sind, kostet einschließlich einer Beschreibung der Form und des Gewichtes der einzelnen Steine in einem eleganten Etui Mk. 30.—.

Dr. F. Krantz,

Rheinisches Mineralien-Kontor,

Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.

Gegr. 1833. **—— Bonn a. Rhein. ——** Gegr. 1833

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser Stuttgart, Johannesstr. 3.

Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

In den **Vulkangebieten** Mittelamerikas und Westindiens. — Von **Dr. Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—

Für jeden Vulkanologen u. Erdbebenforscher unentbehrlich.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Beiträge zur Geologie von Kamerun

von

Dr. Ernst Esch, Dr. F. Solger, Dr. M. Oppenheim, Prof. Dr. O. Jaekel.

Herausgegeben im Auftrage und aus Mitteln der

Kolonialabteilung des auswärtigen Amts in Berlin.

Von

Dr. Ernst Esch.

8°. 298 Seiten mit 9 Tafeln, 83 Textabbildungen, einem großen Panorama und einer topographischen Karte, darunter einer Abbildung des Kamerunberges und einer ausführlichen Beschreibung seines geologischen Aufbaues.

Preis Mk. 8.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel,** Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Neue anthropologische Gypsabgüsse

1. **Rekonstruktion des Neandertal-Craniums** unter Zuhülfenahme des Unterkiefers von Spy und der Oberkieferfragmente von Krapina, modelliert von Prof. Dr. H. Klaatsch in Breslau 1908.
   Der Abguß dem Original entsprechend gefärbt — Preis Mk. 30.—
2. **Drei vollständige Australierschädel K 54, K 72 und K 80,** die durch die Arbeiten von Prof. Dr. H. Klaatsch besonders wichtig geworden sind. —
   Drei Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis je Mk. 16.—, zusammen Mk. 45.—
3. **Eolithen-Serie,** zusammengestellt von Prof. Dr. H. Klaatsch, enthaltend 10 ausgewählte Typen, 4 Cantal-Eolithe und 6 rezente Australier-Eolithe.
   Zehn Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 12.—
4. **Eolithen-Serien,** eine Auswahl von hervorragend schönen Belegstücken, die für die verschiedenen Ateliers charakteristisch sind aus seiner Sammlung zusammengestellt von Prof. Dr. Bonnet in Bonn

A. Cantalien,	12 Nummern	Preis der ganzen Serie
B. Chelléen,	7 „	von 33 Abgüssen
C. Acheul,	3 „	in naturgetreuer Färbung
D. Moustier,	11 „	Mk. 40.—

5. **Atlas des Homo neogaeus** von Monte Hermoso, La Plata (vergl. Prof. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine etc. 1907).
   Der Abguß in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 3.—
6. **Homo mousteriensis Hauseri,** gefunden am 12. August 1908 in Les Eyzies, Frankreich.
   Die ganze Serie umfaßt:
   Den vollständigen Schädel (Cranium und Mandibel), sowie Femur links, Tibia links, Patella, Metatarsus primus, 2te Rippe, Clavicula link. Fragment, Scapula recht. Fragment, Radius rechts, Ulna recht. Fragment, Fibula 2 Fragmente.
   Die vorstehenden, naturgetreu gefärbten Abgüsse werden nicht einzeln abgegeben, auch nicht der Schädel allein.
   Preis der ganzen Serie Mk. 70.—
7. **Steinartefakte des Homo mousteriensis Hauseri.** Der wundervolle Acheulkeil und der bei ihm gefundene Schaber.
   Preis dieser zwei naturgetreu gefärbten Abgüsse Mk. 2.50
8. **Sammlung von 33 Gypsmodellen von verzierten Renntierhornwerkzeugen** aus dem Palaeolithicum von La Madelaine, Frankreich (Lartet'sche Sammlung).
   Preis der ganzen Sammlung von 33 den Originalen entsprechend gefärbten Gypsabgüssen Mk. 60.—.

Weitere anthropologisch wichtige Abgüsse sind im Katalog 3, (neue Auflage, reich illustriert, 1907) von No. 1 bis 27 enthalten.

Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Kontor.
Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.
Gegr. 1833. **Bonn a. Rhein.** Gegr. 1833.

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Beiträge zur Geologie von Kamerun

von

Dr. Ernst Esch, Dr. F. Solger, Dr. M. Oppenheim, Prof. Dr. O. Jaekel.

Herausgegeben im Auftrage und aus Mitteln der

Kolonialabteilung des auswärtigen Amts in Berlin.

Von

Dr. Ernst Esch.

8°. 298 Seiten mit 9 Tafeln, 83 Textabbildungen, einem großen Panorama und einer topographischen Karte, **darunter einer Abbildung des Kamerunberges und einer ausführlichen Beschreibung seines geologischen Aufbaues.**

Preis Mk. 8.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

In den **Vulkangebieten** Mittelamerikas und Westindiens. — Von **Dr. Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—

Für jeden Vulkanologen u. Erdbebenforscher unentbehrlich.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel,** Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. **E. Schütze.**

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Darstellung

der

Symmetrie der Kristalle

durch Spiegelung

nach Hofrat Prof. Dr. **K. Vrba** in Prag.

Benützt man zur Demonstration der Symmetrie der Kristallformen einen Spiegel oder Spiegelsysteme, welche die Symmetrieebenen darstellen, so können mit deren Hilfe selbst die höchstsymmetrischen Polyeder der hexakisoktaedrischen Klasse durch wiederholte Spiegelung einer einzigen eingelegten Fläche zum ganzen Kristallkörper ergänzt werden. Die Spiegelsysteme ermöglichen auch, namentlich wenn die eingelegte Kristallfläche aus Glas hergestellt ist, die Symmetrieachsen und ihre Zähligkeit, sowie die den Kristall zentrisch umgebende Sphäre und die Pole der der Symmetrie entsprechenden Formen auf der Sphäre zur Anschauung zu bringen. Ein Apparat, mit welchem durch Spiegelung einer einzigen Kristallfläche der ganze Kristallkörper, seine Symmetrieebenen, Symmetrieachsen, die Zonenkreise und die der Symmetrie entsprechenden Flächenpole auf der Sphäre demonstriert werden können, ist das

kristallographische Spiegel-Polyskop.

Dieser Apparat, mit einem vollständigen Satz von Spiegelsystemen und mit den erforderlichen Einlagen aus Pappe und aus Glas, kostet einschließlich eines zweckmäßig eingerichteten, eleganten Aufbewahrungskastens Mk. 120.—.

Der „Cullinan"-Diamant

ist mit einem Gewicht von $3024^3/_4$ Karat = 620 g und einer Größe von $112 \times 64 \times 51$ mm der größte aller bisher gefundenen Diamanten.

Das dem Original in feinstem Kristallglas naturgetreu nachgebildete Modell kostet mit Beschreibung und Etui Mk. 8.50.

Die vollständige Serie der

Neun „Cullinan"-Brillanten,

die aus diesem riesigen Diamanten hergestellt sind, kostet einschließlich einer Beschreibung der Form und des Gewichtes der einzelnen Steine in einem eleganten Etui Mk. 30.—.

Dr. F. Krantz,

Rheinisches Mineralien-Kontor,

Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.

Gegr. 1833. —— **Bonn a. Rhein.** —— Gegr. 1833.

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser Stuttgart, Johannesstr. 3.

Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

1. September 1909.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 17.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Elbert, J.; Dubois' Altersbestimmung der Kendengschichten . . . 513

Freitag, B. und Kästner, M.: Über nichtglaziale Schrammungen bei Altenhain i. Sa. (Mit 7 Textfiguren.) 521

Hibsch, J. E.: Bemerkungen zur Frage der Abhängigkeit vulkanischer Ausbrüche von vorhandenen Spalten 526

Milch, L.: Über Eiskristalle. (Mit 5 Textfiguren.) 532

Walther, Johannes: Über das Zitieren von Abbildungen . . . 536

Koken, E.: Nachwort 538

— — Vorläufige Entgegnung an Herrn Arrhenius 539

Personalia 539

Neue Literatur 540

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschien:

Prof. Dr. Charles Depéret:

Die Umbildung der Tierwelt

Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage.

Ins Deutsche übertragen von

Rich. N. Wegner, Breslau.

8°. 330 Seiten. — Preis brosch. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.30.

Der Name Depéret bürgt für die hohe Bedeutsamkeit des Buches.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

W. Kilian: Kreide.

I. Abteilung: **Unterkreide (Palaeocretacicum).**

1. Lieferung: Allgemeines über Palaeocretacicum; Unterkreide im südöstlichen Frankreich, Einleitung. gr. 8°. 168 S. Mit 2 Kartenbeilagen und 7 Textabbildungen.

(Aus Lethaea geognostica, Handbuch der Erdgeschichte. Herausgegeben von Fr. Frech. II. Teil: Das Mesozoicum. 3. Band: Kreide.)

Preis für die 1. Lieferung Mk. 24.—.

15. September 1909.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 18.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Weinschenk, E.: Zum Streit über die „Echtheit" der Moldawite 545

Wagner, P. A.: Über skelettförmigen Apatit aus dem Kimberlit der De Beers-Grube, Kimberley, Südafrika, und die Anwendung einer Kochsalzschmelze zum Nachweis desselben. (Mit 3 Textfiguren.) 550

Dürrfeld, V.: Hederit vom Epprechtstein 552

— — Whewellit von der Grube St. Sylvester bei Urbeis im Weilertal (Vogesen). (Mit 1 Textfigur.) 553

Höfle, J. und Vervuert, G.: Über Kaliumquecksilberjodid . . . 554

Dittler, E.: Umwandlungspseudomorphose von Dolomit nach Calcit aus Schemnitz, Ungarn 555

Ktenas, Konst. Anton: Über die eruptiven Bildungen des Parnesgebirges in Attika 557

Broß, H.: Glaziale Spuren in Paraná, Brasilien. (Mit 1 Kartenskizze.) 558

Krumbeck, L.: Kurze vorläufige Mitteilung über eine neue obertriadische Fauna aus den Molukken 562

Boehm, G.: Zur Geologie des indo-australischen Archipels. Nachträge III. Über „Absoluti" und ihre paläogeographische Verwendbarkeit. (Mit 2 Textfiguren.) 563

Neue Apparate und Beobachtungsmethoden.

Doelter, C.: Heizmikroskop mit elektrischer Heizung 567

Personalia 571

Neue Literatur 572

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschien:

Prof. Dr. Charles Depéret:

Die Umbildung der Tierwelt

Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage.

Ins Deutsche übertragen von

Rich. N. Wegner, Breslau.

8°. 330 Seiten. — Preis brosch. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.30.

Der Name Depéret bürgt für die hohe Bedeutsamkeit des Buches.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 19.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Dieser Nummer liegt bei ein Prospekt der Firma Ferdinand Enke in Stuttgart über Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine etc.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Baumgärtel, Bruno, Über Sphärosiderite in unmittelbarer Nachbarschaft des Rammelsberger Kieslagers. (Mit 2 Textfiguren.) 577

Huene, F. v.: Vorläufige Mitteilung über einen neuen Phytosaurus-Schädel aus dem schwäbischen Keuper. (Mit 7 Textfiguren.) 583

Kurze Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut zu Freiburg (Schweiz): 1. H. Baumhauer: Über die Winkelverhältnisse des Benitoit 592

2. Leonhard Weber: Über die Brechungsexponenten des Apatit von der Knappenwand 594

Lang, Richard, Über Kaolinit in Sandsteinen des schwäbischen mittleren Keupers 596

Olbricht, K.: Über das Klima der Postwürmzeit und die Bedeutung der Terrassen des Ilmenautales (Lüneb. Heide) für die Erkenntnis desselben 599

Négris, Ph.: Erwiderung an Herrn C. Renz 605

Personalia 606

Neue Literatur 607

Ein gebrauchtes großes mineralogisches

Mikroskop

mit drehbarem Kreuzschlittentisch und feststehendem Nicols wird zu kaufen gesucht. Das Mikroskop muß derartig sein, daß sich Objektiv 12, Okular mit Babinet'schem Kompensator und Polarisator mit Irisblende, anbringen läßt. Offerten unter M. P. 802 an Haasenstein & Vogler A.-G., Berlin W. 8.

Phil. Dr. (Geograph, Geologe), langjähriger Universitätsassistent, mit zahlreichen Publikationen, sucht gleiche Stellung event. eine Anstellung in Museum oder bei einer Fachzeitschrift.

Zuschriften unter „W. Z. 26“ an den Verlag dieser Zeitschrift.

Chemisches Laboratorium

von

Dr. **M. Dittrich,**

Professor an der Universität Heidelberg.

Chemische Praktika, auch in den Universitätsferien, mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogen und Geologen. — Arbeitsplätze für selbständig arbeitende Herren. — Ausführung von Gesteins-, Mineral- und Quellenanalysen. — Untersuchungen auf Radioaktivität.

Ausführliche Prospekte auf Verlangen.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 20.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Dieser Nummer liegt bei ein Prospekt der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart über „Depéret-Wegner, Die Umbildung der Tierwelt".

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Sapper, Karl: Bemerkungen über einige javanische Vulkane und über A. Braun's Untersuchungen derselben. Mit 1 Karte und 2 Textfiguren 609

Steinmann, G.: Über marine Trias in Perú 616

Geinitz, E.: Paläocän im Untergrund von Rostock 618

Stolley, E.: Über Spuren von oberem Gault bei Lüneburg . . . 619

Spethmann, Dr. Hans: Der Aufbau der Insel Island 622

Heim, Dr. Arnold: Über die Gesteinsverknetungen bei Iberg. Mit 1 Textfigur 631

Mügge, O.: Trigonale Hemiedrie 636

Personalia 636

Neue Literatur 637

Chemisches Laboratorium

von

Dr. **M. Dittrich,**

Professor an der Universität Heidelberg.

Chemische Praktika, auch in den Universitätsferien, mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogen und Geologen. — Arbeitsplätze für selbständig arbeitende Herren. — Ausführung von Gesteins-, Mineral- und Quellenanalysen. — Untersuchungen auf Radioaktivität.

Ausführliche Prospekte auf Verlangen.

Verlag von FERDINAND ENKE in Stuttgart.

Soeben erschien:

Lehrbuch der Geologie.

Von

Prof. Dr. E. Kayser.

I. Teil: Allgemeine Geologie. Dritte Auflage.

Mit 598 Abbildungen. gr. 8°. 1909. Geh. M. 22.—; in Leinw. geb. M. 23.40.

(Die dritte Auflage des 2. Teiles erschien im letzten Jahre.)

Phil. Dr. (Geograph, Geologe), langjähriger Universitätsassistent, mit zahlreichen Publikationen, sucht gleiche Stellung event. eine Anstellung in Museum oder bei einer Fachzeitschrift. Zuschriften unter „W. Z. 26“ an den Verlag dieser Zeitschrift.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

In den **Vulkangebieten** Mittelamerikas und Westindiens. — Von **Dr. Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—

Für jeden Vulkanologen u. Erdbebenforscher unentbehrlich.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

A. Osann, Beiträge zur chemischen Petrographie. II. Teil: Analysen der Eruptivgesteine aus den Jahren 1884—1900. Mit einem Anhange: Analysen isolierter Gemengteile. Preis Mk. 16.—. (Preis von Teil I Mk. 9.—.)

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—X.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae, Cryptogamae, Neuropteridae, Dictyopteridae, Palaeopteridae, Sphenophyllae, Hydropteridae.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

Neue anthropologische Gypsabgüsse

1. **Rekonstruktion des Neandertal-Craniums** unter Zuhülfenahme des Unterkiefers von Spy und der Oberkieferfragmente von Krapina, modelliert von Prof. Dr. H. Klaatsch in Breslau 1908.
   Der Abguß dem Original entsprechend gefärbt — Preis Mk. 30.—
2. **Drei vollständige Australierschädel K 54, K 72 und K 80,** die durch die Arbeiten von Prof. Dr. H. Klaatsch besonders wichtig geworden sind. —
   Drei Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis je Mk. 16.—, zusammen Mk. 45.—
3. **Eolithen-Serie,** zusammengestellt von Prof. Dr. H. Klaatsch, enthaltend 10 ausgewählte Typen, 4 Cantal-Eolithe und 6 rezente Australier-Eolithe.
   Zehn Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 12.—
4. **Eolithen-Serien,** eine Auswahl von hervorragend schönen Belegstücken, die für die verschiedenen Ateliers charakteristisch sind aus seiner Sammlung zusammengestellt von Prof. Dr. Bonnet in Bonn

A. Cantalien,	12 Nummern	Preis der ganzen Serie
B. Chelléen,	7 „	von 33 Abgüssen
C. Acheul,	3 „	in naturgetreuer Färbung
D. Moustier,	11 „	Mk. 40.—

5. **Atlas des Homo neogaeus** von Monte Hermoso, La Plata (vergl. Prof. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine etc. 1907). Der Abguß in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 3.—
6. **Homo mousteriensis Hauseri,** gefunden am 12. August 1908 in Les Eyzies, Frankreich.
   Die ganze Serie umfaßt:
   Den vollständigen Schädel (Cranium und Mandibel), sowie Femur links, Tibia links, Patella, Metatarsus primus, 2te Rippe, Clavicula link. Fragment, Scapula recht. Fragment, Radius rechts, Ulna recht. Fragment, Fibula 2 Fragmente.
   Die vorstehenden, naturgetreu gefärbten Abgüsse werden nicht einzeln abgegeben, auch nicht der Schädel allein.
   Preis der ganzen Serie Mk. 70.—
7. **Steinartefakte des Homo mousteriensis Hauseri.** Der wundervolle Acheulkeil und der bei ihm gefundene Schaber.
   Preis dieser zwei naturgetreu gefärbten Abgüsse Mk. 2.50
8. **Sammlung von 33 Gypsmodellen von verzierten Renntierhornwerkzeugen** aus dem Palaeolithicum von La Madelaine, Frankreich (Lartet'sche Sammlung).
   Preis der ganzen Sammlung von 33 den Originalen entsprechend gefärbten Gypsabgüssen Mk. 60.—.

Weitere anthropologisch wichtige Abgüsse sind im Katalog 3, (neue Auflage, reich illustriert, 1907) von No. 1 bis 27 enthalten.

Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Kontor.
Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.
Gegr. 1833. **—— Bonn a. Rhein. ——** Gegr. 1833

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschien:

Prof. Dr. Charles Depéret:

Die Umbildung der Tierwelt

Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage.

Ins Deutsche übertragen von

Rich. N. Wegner, Breslau.

8°. 330 Seiten. — Preis brosch. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.30.

Der Name Depéret bürgt für die hohe Bedeutsamkeit des Buches.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschienen:

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—X.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae, Cryptogamae, Neuropteridae, Dictyopteridae, Palaeopteridae, Sphenophyllae, Hydropteridae.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

Darstellung

der

Symmetrie der Kristalle

durch Spiegelung

nach Hofrat Prof. Dr. **K. Vrba** in Prag.

Benützt man zur Demonstration der Symmetrie der Kristallformen einen Spiegel oder Spiegelsysteme, welche die Symmetrieebenen darstellen, so können mit deren Hilfe selbst die höchstsymmetrischen Polyeder der hexakisoktaedrischen Klasse durch wiederholte Spiegelung einer einzigen eingelegten Fläche zum ganzen Kristallkörper ergänzt werden. Die Spiegelsysteme ermöglichen auch, namentlich wenn die eingelegte Kristallfläche aus Glas hergestellt ist, die Symmetrieachsen und ihre Zähligkeit, sowie die den Kristall zentrisch umgebende Sphäre und die Pole der der Symmetrie entsprechenden Formen auf der Sphäre zur Anschauung zu bringen. Ein Apparat, mit welchem durch Spiegelung einer einzigen Kristallfläche der ganze Kristallkörper, seine Symmetrieebenen, Symmetrieachsen, die Zonenkreise und die der Symmetrie entsprechenden Flächenpole auf der Sphäre demonstriert werden können, ist das

kristallographische Spiegel-Polyskop.

Dieser Apparat, mit einem vollständigen Satz von Spiegelsystemen und mit den erforderlichen Einlagen aus Pappe und aus Glas, kostet einschließlich eines zweckmäßig eingerichteten, eleganten Aufbewahrungskastens Mk. 120.—.

Der „Cullinan"-Diamant

ist mit einem Gewicht von 3024³/₄ Karat = 620 g und einer Größe von 112 × 64 × 51 mm der größte aller bisher gefundenen Diamanten.

Das dem Original in feinstem Kristallglas naturgetreu nachgebildete Modell kostet mit Beschreibung und Etui Mk. 8.50.

Die vollständige Serie der

Neun „Cullinan"-Brillanten,

die aus diesem riesigen Diamanten hergestellt sind, kostet einschließlich einer Beschreibung der Form und des Gewichtes der einzelnen Steine in einem eleganten Etui Mk. 30.—.

Dr. F. Krantz,

Rheinisches Mineralien-Kontor,

Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.

Gegr. 1833. **Bonn a. Rhein.** Gegr. 1833

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser Stuttgart, Johannesstr. 3.

Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschienen:

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—X.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae, Cryptogamae, Neuropteridae, Dictyopteridae, Palaeopteridae, Sphenophyllae, Hydropteridae.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

In den **Vulkangebieten** Mittelamerikas und Westindiens. — Von **Dr. Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—

Für jeden Vulkanologen u. Erdbebenforscher unentbehrlich.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel,** Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln. 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern. 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Neue anthropologische Gypsabgüsse

1. **Rekonstruktion des Neandertal-Craniums** unter Zuhülfenahme des Unterkiefers von Spy und der Oberkieferfragmente von Krapina, modelliert von Prof. Dr. H. Klaatsch in Breslau 1908.
   Der Abguß dem Original entsprechend gefärbt — Preis Mk. 30.—
2. **Drei vollständige Australierschädel K 54, K 72 und K 80,** die durch die Arbeiten von Prof. Dr. H. Klaatsch besonders wichtig geworden sind. —
   Drei Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis je Mk. 16.—, zusammen Mk. 45.—
3. **Eolithen-Serie,** zusammengestellt von Prof. Dr. H. Klaatsch, enthaltend 10 ausgewählte Typen, 4 Cantal-Eolithe und 6 rezente Australier-Eolithe.
   Zehn Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 12.—
4. **Eolithen-Serien,** eine Auswahl von hervorragend schönen Belegstücken, die für die verschiedenen Ateliers charakteristisch sind aus seiner Sammlung zusammengestellt von Prof. Dr. Bonnet in Bonn

   A. Cantalien, 12 Nummern
   B. Chelléen, 7 „
   C. Acheul, 3 „
   D. Moustier, 11 „

   Preis der ganzen Serie von 33 Abgüssen in naturgetreuer Färbung Mk. 40.—
5. **Atlas des Homo neogaeus** von Monte Hermoso, La Plata (vergl. Prof. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine etc. 1907).
   Der Abguß in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 3.—
6. **Homo mousteriensis Hauseri,** gefunden am 12. August 1908 in Les Eyzies, Frankreich.
   Die ganze Serie umfaßt:
   Den vollständigen Schädel (Cranium und Mandibel), sowie Femur links, Tibia links, Patella, Metatarsus primus, 2te Rippe, Clavicula link. Fragment, Scapula recht. Fragment, Radius rechts, Ulna recht. Fragment, Fibula 2 Fragmente.
   Die vorstehenden, naturgetreu gefärbten Abgüsse werden nicht einzeln abgegeben, auch nicht der Schädel allein.
   Preis der ganzen Serie Mk. 70.—
7. **Steinartefakte des Homo mousteriensis Hauseri.** Der wundervolle Acheulkeil und der bei ihm gefundene Schaber.
   Preis dieser zwei naturgetreu gefärbten Abgüsse Mk. 2.50
8. **Sammlung von 33 Gypsmodellen von verzierten Renntierhornwerkzeugen** aus dem Palaeolithicum von La Madelaine, Frankreich (Lartet'sche Sammlung).
   Preis der ganzen Sammlung von 33 den Originalen entsprechend gefärbten Gypsabgüssen Mk. 60.—.

Weitere anthropologisch wichtige Abgüsse sind im Katalog 3, (neue Auflage, reich illustriert, 1907) von No. 1 bis 27 enthalten.

Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Kontor.
Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.
Gegr. 1833. **Bonn a. Rhein.** Gegr. 1833

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Soeben erschienen:

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—X.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae, Cryptogamae, Neuropteridae, Dictyopteridae, Palaeopteridae, Sphenophyllae, Hydropteridae.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

In den **Vulkangebieten** Mittelamerikas und Westindiens. — Von **Dr. Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—

Für jeden Vulkanologen u. Erdbebenforscher unentbehrlich.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel,** Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Darstellung

der

Symmetrie der Kristalle

durch Spiegelung

nach Hofrat Prof. Dr. **K. Vrba** in Prag.

Benützt man zur Demonstration der Symmetrie der Kristallformen einen Spiegel oder Spiegelsysteme, welche die Symmetrieebenen darstellen, so können mit deren Hilfe selbst die höchstsymmetrischen Polyeder der hexakisoktaedrischen Klasse durch wiederholte Spiegelung einer einzigen eingelegten Fläche zum ganzen Kristallkörper ergänzt werden. Die Spiegelsysteme ermöglichen auch, namentlich wenn die eingelegte Kristallfläche aus Glas hergestellt ist, die Symmetrieachsen und ihre Zähligkeit, sowie die den Kristall zentrisch umgebende Sphäre und die Pole der der Symmetrie entsprechenden Formen auf der Sphäre zur Anschauung zu bringen. Ein Apparat, mit welchem durch Spiegelung einer einzigen Kristallfläche der ganze Kristallkörper, seine Symmetrieebenen, Symmetrieachsen, die Zonenkreise und die der Symmetrie entsprechenden Flächenpole auf der Sphäre demonstriert werden können, ist das

kristallographische Spiegel-Polyskop.

Dieser Apparat, mit einem vollständigen Satz von Spiegelsystemen und mit den erforderlichen Einlagen aus Pappe und aus Glas, kostet einschließlich eines zweckmäßig eingerichteten, eleganten Aufbewahrungskastens Mk. 120.—.

Der „Cullinan"-Diamant

ist mit einem Gewicht von 3024³/₄ Karat = 620 g und einer Größe von 112 × 64 × 51 mm der größte aller bisher gefundenen Diamanten.

Das dem Original in feinstem Kristallglas naturgetreu nachgebildete Modell kostet mit Beschreibung und Etui Mk. 8.50.

Die vollständige Serie der

Neun „Cullinan"-Brillanten,

die aus diesem riesigen Diamanten hergestellt sind, kostet einschließlich einer Beschreibung der Form und des Gewichtes der einzelnen Steine in einem eleganten Etui Mk. 30.—.

Dr. F. Krantz,

Rheinisches Mineralien-Kontor,

Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.

Gegr. 1833. —— **Bonn a. Rhein.** —— Gegr. 1833

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser Stuttgart, Johannesstr. 3.

Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 21.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Dieser Nummer liegt bei ein Prospekt der Firma Gebrüder Borntträger, Verlagsbuchhandlung, Berlin über G. Gürich, Leitfossilien, 2. Lfg. Devon.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Steinmann, G.: Die Abstammung der „Gattung *Oppelia*" Waag. (Mit 2 Textfiguren) 641
Spethmann, Dr. Hans: Der Aufbau der Insel Island. (Schluß.) . 646
Keßler, P.: Zum geologischen Aufbau der bithynischen Halbinsel 653
Freudenberg, Wilhelm: Bemerkungen zu meinem Aufsatz „Die Rheintalspalten bei Weinheim an der Bergstraße aus tertiärer und diluvialer Zeit" 659
Kayser, E.: Entgegnung an Herrn Arrhenius 660
Niedźwiedzki, J.: Zur mineralogischen Terminologie 661
Dittler, E.: Der Orthoklas und die basischen Endglieder der Plagioklasreihe. Vorläufige Mitteilung 663
Löffler, R.: Über optische Anomalien des gesteinsbildenden Apatits 666
Bellini, Dr. Raffaello: Über das Vorkommen des Pelagosit auf der Insel Capri 667

Personalia 667

Neue Literatur 668

Chemisches Laboratorium

von

Dr. **M. Dittrich,**

Professor an der Universität Heidelberg.

Chemische Praktika, auch in den Universitätsferien, mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogen und Geologen. — Arbeitsplätze für selbständig arbeitende Herren. — Ausführung von Gesteins-, Mineral- und Quellenanalysen. — Untersuchungen auf Radioaktivität.

Ausführliche Prospekte auf Verlangen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Vor kurzem erschien:

Prof. Dr. Charles Depéret:

Die Umbildung der Tierwelt

Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage.

Ins Deutsche übertragen von

Rich. N. Wegner, Breslau.

8°. 330 Seiten. — Preis brosch. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.30.

Der Name Depéret bürgt für die hohe Bedeutsamkeit des Buches.

15. November 1909.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 22.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Universität Bonn. R. Brauns: 7. Die Brechungsexponenten einiger künstlicher Edelsteine 673

Thugutt, St. J.: Fehlerquellen bei der Bestimmung des Wassergehaltes der Zeolithe 677

Sigmund, A.: Über ein Nephritgeschiebe von außergewöhnlicher Größe aus dem Murschotter bei Graz 686

Redlich, K. A.: Letztes Wort zu A. Sigmund's „Minerale Niederösterreichs" 689

Olbricht, K.: Über einige ältere Verwitterungserscheinungen in der Lüneburger Heide. (Mit 2 Textfiguren.) 690

Gerth, H.: Timorella permica n. g. n. sp., eine neue Lithistide aus dem Perm von Timor. (Mit 5 Textfiguren) 695

Stechow, E.: Neue Funde von Iguanodon-Fährten. (Mit 4 Textfig.) 700

Jaekel, O.: Entgegnung an Herrn G. Steinmann 706

Besprechungen.

Sigmund, Alois: Die Minerale Niederösterreichs 710

Johannsen, Albert: A key for the determination of rock-forming minerals in thin sections 711

Rau, Wilhelm: Edelsteinkunde für Mineralogen, Juweliere und Steinhändler 712

Wagner, Paul: Lehrbuch der Geologie und Mineralogie für höhere Schulen, insbesondere für Realanstalten und Seminare 713

— — Dasselbe. Große Ausgabe für Realgymnasien und Oberrealschulen 713

Versammlungen und Sitzungsberichte 714

Personalia 716

Neue Literatur 717

Chemisches Laboratorium

von

Dr. **M. Dittrich,**

Professor an der Universität Heidelberg.

Chemische Praktika, auch in den Universitätsferien, mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogen und Geologen. — Arbeitsplätze für selbständig arbeitende Herren. — Ausführung von Gesteins-, Mineral- und Quellenanalysen. — Untersuchungen auf Radioaktivität.

Ausführliche Prospekte auf Verlangen.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 23.

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.
1909.

Monatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Diesem Hefte ist beigefügt ein Prospekt der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser. Stuttgart, betr. Rosenbusch, Elemente der Gesteinslehre. 3. Aufl. etc.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

Seite

Mitteilungen aus dem Mineralogischen Institut der Universität Bonn. R. Brauns: 8. Der Einfluß von Radiumstrahlen auf die Färbung von Sanidin, Zirkon und Quarz. Kristallform des Zirkons aus Sanidinit vom Laacher See 721

Karandéeff, B.: Thermische Analyse des Systems $K_2SO_4 - KF$. (Mit 3 Textfiguren.) 728

Baum, F.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Stufe des Ammonites (Stephanoceras) Blagdeni 733

Neue Instrumente und Beobachtungsmethoden.

Königsberger, J.: Nachtrag zu „Vorrichtung zur Erkennung und Messung geringster Doppelbrechung“ 746

Neue Literatur 748

In größeren Mengen zu kaufen gesucht:

Versteinerte, resp. verkieselte Baumstammstücke, Kelche von *Encrinus*, Eckzähne von *Ursus spelaeus*, ideal erhaltene fossile Einschaler, desgleichen Zweischaler, Blattabdrücke, Feuersteinstücke mit darin sitzenden Fossilien, typische Muschelkalkhandstücke mit Fossilien, weitere marine Sedimente mit Fossilien, Ammonitenbruchstücke mit Kalkspatdrusen, phosphorsaurer Kalk an Knochenfragmenten, verkieselte Korallen, verkieselte Schwämme, verkieselte Stamm- und Wurzelteile, typische mittelgroße Ammoniten, fossile Landschnecken mit Farbenbändern, Dendriten, Septarien, Steinkerne von größeren Ein- und Zweischalern. Zuvor erbittet Angebot, gegen Bar oder Tausch.

Dr. A. Müller,
Charlottenburg, Leibnizstr. 85.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

In den **Vulkangebieten** Mittelamerikas und Westindiens. — Von **Dr. Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—

Für jeden Vulkanologen u. Erdbebenforscher unentbehrlich.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

ROSENBUSCH-FESTSCHRIFT

Gewidmet von seinen Schülern zum siebzigsten Geburtstag 24. Juni 1906.

4°. 412 Seiten mit einem Porträt, einer geologischen Karte, 11 Tafeln und 35 Textfiguren. Preis Mk. 20.—.

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Paläontologie

in Verbindung mit dem

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

herausgegeben von

M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch
in Marburg. in Tübingen. in Berlin.

1909. No. 24.

STUTTGART
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser
1909.

Mohatlich 2 Nummern. Preis für Nichtabonnenten des Neuen Jahrbuchs 15 Mk. pro Jahr.
Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

Dieser Nummer liegt bei ein Verzeichnis der **E. Schweizerbart**'schen **Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart** über die in ihrem Verlage erschienenen **„Geologica"**.

Inhalt.

Original-Mitteilungen etc.

	Seite
Andrée, K.: Neue Funde von Arthropleura armata Jordan . . .	753
Renz, Carl: Neue Carbonvorkommen in Griechenland	755
Gagel, C.: Über den angeblichen Gault bei Lüneburg und die weitere Verbreitung des Gaults nach Norden und Osten	759
Rimann, E.: Der kalkspatführende Granit von Schmiedeberg im Riesengebirge	767
Versammlungen und Sitzungsberichte	778
Berichtigungen und Zusätze	781
Personalia	781
Neue Literatur	782

Chemisches Laboratorium

von

Dr. **M. Dittrich,**

Professor an der Universität Heidelberg.

Chemische Praktika, auch in den Universitätsferien, mit besonderer Berücksichtigung der Mineralogen und Geologen. — Arbeitsplätze für selbständig arbeitende Herren. — Ausführung von Gesteins-, Mineral- und Quellenanalysen. — Untersuchungen auf Radioaktivität.

Ausführliche Prospekte auf Verlangen.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

Soeben erschien:

ELEMENTE DER GESTEINSLEHRE

von

H. Rosenbusch.

Dritte neubearbeitete Auflage.

Gr. 8°. 692 Seiten. Mit 107 Figuren und 2 Tafeln.

Preis brosch. Mk. 23.—, geb. Mk. 25.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

A. Osann, Beiträge zur chemischen Petrographie. II. Teil: Analysen der Eruptivgesteine aus den Jahren 1884—1900. Mit einem Anhange: Analysen isolierter Gemengteile. Preis Mk. 16.—. (Preis von Teil I Mk. 9.—.)

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

ROSENBUSCH-FESTSCHRIFT

Gewidmet von seinen Schülern zum siebzigsten Geburtstag 24. Juni 1906.

4°. 412 Seiten mit einem Porträt, einer geologischen Karte, 11 Tafeln und 35 Textfiguren. Preis Mk. 20.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

Mikroskopische

Physiographie

der Mineralien und Gesteine

von

H. Rosenbusch-Heidelberg.

Vierte Auflage.

Bd. I:

Die petrographisch wichtigen Mineralien.

1. Hälfte: Allgemeiner Teil. Von E. A. Wülfing. Mk. 20.—.
2. „ Spezieller Teil. Von H. Rosenbusch. Mk. 20.—.

Bd. II:

Massige Gesteine. Von **H. Rosenbusch.**

1. Hälfte: Tiefen- und Ganggesteine. Mk. 26.—.
2. „ Ergußgesteine. Mk. 34.—.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

In den **Vulkangebieten** Mittelamerikas und Westindiens. — Von **Dr. Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—

Für jeden Vulkanologen u. Erdbebenforscher unentbehrlich.

Neue anthropologische Gypsabgüsse

1. **Rekonstruktion des Neandertal-Craniums** unter Zuhülfenahme des Unterkiefers von Spy und der Oberkieferfragmente von Krapina, modelliert von Prof. Dr. H. Klaatsch in Breslau 1908.
   Der Abguß dem Original entsprechend gefärbt — Preis Mk. 30.—
2. **Drei vollständige Australierschädel K 54, K 72 und K 80,** die durch die Arbeiten von Prof. Dr. H. Klaatsch besonders wichtig geworden sind. —
   Drei Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis je Mk. 16.—, zusammen Mk. 45.—
3. **Eolithen-Serie,** zusammengestellt von Prof. Dr. H. Klaatsch, enthaltend 10 ausgewählte Typen, 4 Cantal-Eolithe und 6 rezente Australier-Eolithe.
   Zehn Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 12.—
4. **Eolithen-Serien,** eine Auswahl von hervorragend schönen Belegstücken, die für die verschiedenen Ateliers charakteristisch sind aus seiner Sammlung zusammengestellt von Prof. Dr. Bonnet in Bonn

   A. Cantalien, 12 Nummern
   B. Chelléen, 7 „
   C. Acheul, 3 „
   D. Moustier, 11 „

   Preis der ganzen Serie von 33 Abgüssen in naturgetreuer Färbung Mk. 40.—
5. **Atlas des Homo neogaeus** von Monte Hermoso, La Plata (vergl. Prof. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine etc. 1907). Der Abguß in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 3.—
6. **Homo mousteriensis Hauseri,** gefunden am 12. August 1908 in Les Eyzies, Frankreich.
   Die ganze Serie umfaßt:
   Den vollständigen Schädel (Cranium und Mandibel), sowie Femur links, Tibia links, Patella, Metatarsus primus, 2te Rippe, Clavicula link. Fragment, Scapula recht. Fragment, Radius rechts, Ulna recht. Fragment, Fibula 2 Fragmente.
   Die vorstehenden, naturgetreu gefärbten Abgüsse werden nicht einzeln abgegeben, auch nicht der Schädel allein.
   Preis der ganzen Serie Mk. 70.—
7. **Steinartefakte des Homo mousteriensis Hauseri.** Der wundervolle Acheulkeil und der bei ihm gefundene Schaber.
   Preis dieser zwei naturgetreu gefärbten Abgüsse Mk. 2.50
8. **Sammlung von 33 Gypsmodellen von verzierten Renntierhornwerkzeugen** aus dem Palaeolithicum von La Madelaine, Frankreich (Lartet'sche Sammlung).
   Preis der ganzen Sammlung von 33 den Originalen entsprechend gefärbten Gypsabgüssen Mk. 60.—.

Weitere anthropologisch wichtige Abgüsse sind im Katalog 3, (neue Auflage, reich illustriert, 1907) von No. 1 bis 27 enthalten.

Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Kontor
Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.
Gegr. 1833. **Bonn a. Rhein.** Gegr. 1833

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

Vor kurzem erschien:

Prof. Dr. Charles Depéret:

Die Umbildung der Tierwelt

Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage.

Ins Deutsche übertragen von

Rich. N. Wegner, Breslau.

8°. 330 Seiten. — Preis brosch. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.30.

... Die Uebertragung dieses Werkes in das Deutsche ist mit Freude zu begrüßen. Sie macht auch weitere Kreise mit den Anschauungen bekannt, die ein als Forscher angesehener Paläontologe Frankreichs sich über Probleme gebildet hat, mit denen wir uns in Deutschland so intensiv beschäftigen. Die Kunst der Darstellung, die Art, wie das positive Material verwertet und so zurückhaltend verteilt ist, daß der Genuß am Lesen fast nie unterbrochen wird, erinnert zuweilen an die Form der Darwinschen Werke. Das Werk ist eine hervorragende Leistung, die wohl verdient, in Deutschland eingeführt zu werden. ...

E. Koken, Tübingen.
(Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Bd. II. 2.)

... Ich stehe nicht an, das Buch von Depéret als das bedeutendste Werk zu erklären, welches die Hauptaufgabe der Paläontologie, eben die Entwicklung der Tierwelt und die Entstehung neuer Formen, schildert...

Dr. Drevermann, Frankfurter Ztg. v. 17. Okt. 1909.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser, in Stuttgart.

W. Kilian: Kreide.

I. Abteilung: **Unterkreide (Palaeocretacicum).**

1. Lieferung: Allgemeines über Palaeocretacicum; Unterkreide im südöstlichen Frankreich, Einleitung. gr. 8°. 168 S. Mit 2 Kartenbeilagen und 7 Textabbildungen.

(Aus Lethaea geognostica, Handbuch der Erdgeschichte. Herausgegeben von Fr. Frech. II. Teil: Das Mesozoicum. 3. Band: Kreide.)

Preis für die 1. Lieferung Mk. 24.—.

Darstellung

der

Symmetrie der Kristalle

durch Spiegelung

nach Hofrat Prof. Dr. **K. Vrba** in Prag.

Benützt man zur Demonstration der Symmetrie der Kristallformen einen Spiegel oder Spiegelsysteme, welche die Symmetrieebenen darstellen, so können mit deren Hilfe selbst die höchstsymmetrischen Polyeder der hexakisoktaedrischen Klasse durch wiederholte Spiegelung einer einzigen eingelegten Fläche zum ganzen Kristallkörper ergänzt werden. Die Spiegelsysteme ermöglichen auch, namentlich wenn die eingelegte Kristallfläche aus Glas hergestellt ist, die Symmetrieachsen und ihre Zähligkeit, sowie die den Kristall zentrisch umgebende Sphäre und die Pole der der Symmetrie entsprechenden Formen auf der Sphäre zur Anschauung zu bringen. Ein Apparat, mit welchem durch Spiegelung einer einzigen Kristallfläche der ganze Kristallkörper, seine Symmetrieebenen, Symmetrieachsen, die Zonenkreise und die der Symmetrie entsprechenden Flächenpole auf der Sphäre demonstriert werden können, ist das

kristallographische Spiegel-Polyskop.

Dieser Apparat, mit einem vollständigen Satz von Spiegelsystemen und mit den erforderlichen Einlagen aus Pappe und aus Glas, kostet einschließlich eines zweckmäßig eingerichteten, eleganten Aufbewahrungskastens Mk. 120.—.

Der „Cullinan"-Diamant

ist mit einem Gewicht von 3024³/₄ Karat = 620 g und einer Größe von 112 × 64 × 51 mm der größte aller bisher gefundenen Diamanten.

Das dem Original in feinstem Kristallglas naturgetreu nachgebildete Modell kostet mit Beschreibung und Etui Mk. 8.50.

Die vollständige Serie der

Neun „Cullinan"-Brillanten,

die aus diesem riesigen Diamanten hergestellt sind, kostet einschließlich einer Beschreibung der Form und des Gewichtes der einzelnen Steine in einem eleganten Etui Mk. 30.—.

Dr. F. Krantz,

Rheinisches Mineralien-Kontor.

Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.

Gegr. 1833. — **Bonn a. Rhein.** — Gegr. 1833

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser Stuttgart, Johannesstr. 3.

Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

Vor kurzem erschien:

Prof. Dr. Charles Depéret:

Die Umbildung der Tierwelt

Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf paläontologischer Grundlage.

Ins Deutsche übertragen von

Rich. N. Wegner, Breslau.

8°. 330 Seiten. — Preis brosch. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.30.

... Ich stehe nicht an, das Buch von Depéret als das bedeutendste Werk zu erklären, welches die Hauptaufgabe der Paläontologie, eben die Entwicklung der Tierwelt und die Entstehung neuer Formen, schildert...

Dr. Drevermann, Frankfurter Ztg. v. 17. Okt. 1909.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und H. Salfeld.

Tafel I—X.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae, Cryptogamae, Neuropteridae, Dictyopteridae, Palaeopteridae, Sphenophyllae, Hydropteridae.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

Neue anthropologische Gypsabgüsse.

1. **Rekonstruktion des Neandertal-Craniums** unter Zuhülfenahme des Unterkiefers von Spy und der Oberkieferfragmente von Krapina, modelliert von Prof. Dr. H. Klaatsch in Breslau 1908.
   Der Abguß dem Original entsprechend gefärbt — Preis Mk. 30.—
2. **Drei vollständige Australierschädel K 54, K 72 und K 80,** die durch die Arbeiten von Prof. Dr. H. Klaatsch besonders wichtig geworden sind. —
   Drei Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis je Mk. 16.—, zusammen Mk. 45.—
3. **Eolithen-Serie,** zusammengestellt von Prof. Dr. H. Klaatsch, enthaltend 10 ausgewählte Typen, 4 Cantal-Eolithe und 6 rezente Australier-Eolithe.
   Zehn Abgüsse in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 12.—
4. **Eolithen-Serien,** eine Auswahl von hervorragend schönen Belegstücken, die für die verschiedenen Ateliers charakteristisch sind aus seiner Sammlung zusammengestellt von Prof. Dr. Bonnet in Bonn

   A. Cantalien, 12 Nummern
   B. Chelléen, 7 „
   C. Acheul, 3 „
   D. Moustier, 11 „

   Preis der ganzen Serie von 33 Abgüssen in naturgetreuer Färbung Mk. 40.—
5. **Atlas des Homo neogaeus** von Monte Hermoso, La Plata (vergl. Prof. Lehmann-Nitsche: Nouvelles recherches sur la formation pampéenne et l'homme fossile de la République Argentine etc. 1907). Der Abguß in naturgetreuer Färbung. Preis Mk. 3.—
6. **Homo mousteriensis Hauseri,** gefunden am 12. August 1908 in Les Eyzies, Frankreich.
   Die ganze Serie umfaßt:
   Den vollständigen Schädel (Cranium und Mandibel), sowie Femur links, Tibia links, Patella, Metatarsus primus, 2te Rippe, Clavicula link. Fragment, Scapula recht. Fragment, Radius rechts, Ulna recht. Fragment, Fibula 2 Fragmente.
   Die vorstehenden, naturgetreu gefärbten Abgüsse werden nicht einzeln abgegeben, auch nicht der Schädel allein.
   Preis der ganzen Serie Mk. 70.—
7. **Steinartefakte des Homo mousteriensis Hauseri.** Der wundervolle Acheulkeil und der bei ihm gefundene Schaber.
   Preis dieser zwei naturgetreu gefärbten Abgüsse Mk. 2.50
8. **Sammlung von 33 Gypsmodellen von verzierten Renntierhornwerkzeugen** aus dem Palaeolithicum von La Madelaine, Frankreich (Lartet'sche Sammlung).
   Preis der ganzen Sammlung von 33 den Originalen entsprechend gefärbten Gypsabgüssen Mk. 60.—.

Weitere anthropologisch wichtige Abgüsse sind im Katalog 3, (neue Auflage, reich illustriert, 1907) von No. 1 bis 27 enthalten.

Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Kontor.
Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.
Gegr. 1833. **Bonn a. Rhein.** Gegr. 1833

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger. K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Darstellung

der

Symmetrie der Kristalle

durch Spiegelung

nach Hofrat Prof. Dr. **K. Vrba** in Prag.

Benützt man zur Demonstration der Symmetrie der Kristallformen einen Spiegel oder Spiegelsysteme, welche die Symmetrieebenen darstellen, so können mit deren Hilfe selbst die höchstsymmetrischen Polyeder der hexakisoktaedrischen Klasse durch wiederholte Spiegelung einer einzigen eingelegten Fläche zum ganzen Kristallkörper ergänzt werden. Die Spiegelsysteme ermöglichen auch, namentlich wenn die eingelegte Kristallfläche aus Glas hergestellt ist, die Symmetrieachsen und ihre Zähligkeit, sowie die den Kristall zentrisch umgebende Sphäre und die Pole der der Symmetrie entsprechenden Formen auf der Sphäre zur Anschauung zu bringen. Ein Apparat, mit welchem durch Spiegelung einer einzigen Kristallfläche der ganze Kristallkörper, seine Symmetrieebenen, Symmetrieachsen, die Zonenkreise und die der Symmetrie entsprechenden Flächenpole auf der Sphäre demonstriert werden können, ist das

kristallographische Spiegel-Polyskop.

Dieser Apparat, mit einem vollständigen Satz von Spiegelsystemen und mit den erforderlichen Einlagen aus Pappe und aus Glas, kostet einschließlich eines zweckmäßig eingerichteten, eleganten Aufbewahrungskastens Mk. 120.—.

Der „Cullinan"-Diamant

ist mit einem Gewicht von 3024³/₄ Karat = 620 g und einer Größe von 112 × 64 × 51 mm der größte aller bisher gefundenen Diamanten.

Das dem Original in feinstem Kristallglas naturgetreu nachgebildete Modell kostet mit Beschreibung und Etui Mk. 8.50.

Die vollständige Serie der

Neun „Cullinan"-Brillanten,

die aus diesem riesigen Diamanten hergestellt sind, kostet einschließlich einer Beschreibung der Form und des Gewichtes der einzelnen Steine in einem eleganten Etui Mk. 30.—.

Dr. F. Krantz,

Rheinisches Mineralien-Kontor,

Fabrik u. Verlag mineralogischer u. geologischer Lehrmittel.

Gegr. 1833. **Bonn a. Rhein.** Gegr. 1833

EDUARD SUESS:

DAS ANTLITZ DER ERDE

komplett!

Wir haben die Freude, hiermit den Schlußband dieses

Monumentalwerkes der geologischen Wissenschaft

anzeigen zu können.

Der neue Band (III. 2.) umfaßt 790 Textseiten und bietet so viel Neues, daß er zweifellos **von entscheidendem Einfluß auf die weitere Entwicklung der Geologie** sein wird. Ein ausführliches Register zum Gesamtwerke ist ihm beigegeben.

Das ganze Werk besteht nun aus folgenden Teilen, die alle einzeln käuflich sind:

Bd. I. Einleitung. — Die Bewegungen in dem äußeren Felsgerüst der Erde. — Die Gebirge der Erde. — IV und 778 Seiten gr. Lex. 8°. Mit 48 Textabbildungen, 2 Vollbildern und 4 Karten in Farbendruck. 3. Aufl. 1908. Preis 26.— M.

Bd. II. Die Meere der Erde. — IV und 702 Seiten gr. Lex. 8°. Mit 42 Textabbildungen, 2 Tafeln und 1 Karte in Farbendruck. 1888. Preis 25.— M.

Bd. III. 1. Hälfte. Das Antlitz der Erde. IV und 508 Seiten gr. Lex. 8°. Mit 23 Textabbildungen, 6 Tafeln und 1 Karte: Der Scheitel Eurasiens. 1901. Preis 25.— M.

Bd. III. 2. Hälfte. Das Antlitz der Erde (Schluß). IV und 789 Seiten gr. Lex. 8°. Mit 55 Textabbildungen, 3 Tafeln und 5 farbigen Karten. — Beilage: Namens- und Sachregister für sämtliche Bände. Bearbeitet von Dr. Lukas Waagen. 158 Seiten gr. Lex. 8°. 1909. Preis 50.— M.

G. FREYTAG, G. m. b. H., **Leipzig — F. TEMPSKY, Wien.**

Verlag der E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser
Stuttgart, Johannesstr. 3.
Druck von C. Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Centralblatt für Mineralogie,
Geologie und Paläontologie.
1909

QE 1 Centralblatt für

QE 1
.C3
1909

Centralblatt für
und Paläontolog

Date Loaned | Borrower's N

AMNH LIBRARY
100220029